Transport Canada
Policy and
Coordination

Transportation
Development Centre

Transports Canada
Politiques et
coordination

Centre de développement
des transports

Canada

TDC

ANNUAL REVIEW

1988 • 1989

TDC Annual Review
1988-89

Transportation Development Centre
Policy and Coordination Group
Transport Canada

Published by Authority of the
Minister of Transport,
Government of Canada
© Supply and Services Canada

Catalogue No. T47-1/1989
ISBN: 0-662-56870-2
ISSN: 0840-9854
TP 3230

Guy Favreau Complex
200 René Lévesque Blvd. West
West Tower, Suite 601
Montreal, Quebec H2Z 1X4
Tel.: (514) 283-0000
Facsimile: (514) 283-7158

Transportation Development Centre

ANNUAL REVIEW

Fiscal Year ended March 31, 1989

I am pleased to present the 1988-89 Annual Review of the Transportation Development Centre (TDC). The review summarizes TDC's activities and achievements during the fiscal year that ended on March 31, 1989.

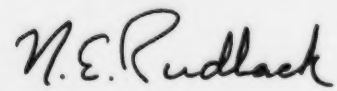
Fiscal year 1988-89 presented many challenges as TDC began implementation of the Core R&D program in accordance with new policy approved by the Deputy Minister in January 1988. The policy provided increased R&D funds to implement an augmented Core program with greater emphasis on long term R&D activities. However, this augmented program had to be achieved with fewer personnel.

TDC's staff responded to this challenge. The expertise and hard work of all members of TDC's professional and support staff were applied to the task. In addition, outstanding support from Transport Canada's Operating Groups — Marine, Aviation, Airports Authority and Surface — was instrumental in allowing TDC to focus its efforts on critical issues and thus be more responsive to departmental requirements.

The success of these efforts is evidenced by the four awards for excellence won by TDC and its research contractors during the year.

The Visiting Experts Program was announced this year. This program invites recognized experts to conduct research studies at TDC thereby stimulating innovation by bringing new ideas, particularly on emerging technologies, to transportation development.

I would like to extend my personal thanks to the TDC staff and to members of the Operating Groups who work closely with us for their unstinting efforts to keep Transport Canada in the forefront of technology.



N.E. Rudback
Executive Director

TABLE OF CONTENTS

1	*Introducing TDC*
2	*Research & Development Policy*
4	*Marine Transportation*
8	*Highway and Multimodal Transportation*
12	*Air Transportation*
16	*Rail Transportation*
20	*Transportation for Elderly and Disabled Persons*
23	*Visiting Experts Program*
24	*Awards*
25	*Financial Overview*

TABLES

25	1	*TDC Budget*
25	2	*Total R&D Budget: Financial and human resources*
26	3	*Detailed R&D funding statement*
27	4	*Comparison of planned and actual expenditures*

FIGURES

27	1	*R&D targets achieved by program area*
28	2	*R&D funding source trends*
28	3	*R&D funding by program area and source*
29	4	*R&D expenditures by Core R&D Program area*
29	5	*Primary benefits expected*
30	6	*Regional distribution of R&D expenditures*
30	7	*R&D expenditures by performing organization*
30	8	*Average value of federal funds managed per person-year*

31	*Policy and Coordination Group: Organization Chart*
32	*R&D Support Activities*
33	*TDC Staff – 31 March 1989*
34	*Professional Activities and Conference Organization*
35	*Scientific and Technical Papers*

TDC occupies the sixth floor, west tower, of the Guy Favreau Complex located in downtown Montreal.

INTRODUCING TDC

The Transportation Development Centre (TDC), a component of the Research and Development Directorate of Transport Canada's Policy and Coordination Group, is Transport Canada's centralized R&D organization. TDC manages a program of research, development and demonstration of new transportation technologies. Its primary objective is the improvement of Canada's transportation system.

Established in 1970, TDC provides research support to other components of Transport Canada, and manages an R&D program covering a wide range of projects carried out with private industry, universities, and transportation associations. TDC formulates, initiates, manages, and reports on an average of 300 projects a year.

The Centre's activities involve all transportation modes and all stages of the innovation cycle, from initial concept to demonstration and deployment. Many research projects are co-funded by Transport Canada's Operating Groups (Marine, Aviation, Airports Authority, and Surface), other federal and provincial departments, private companies, and industry associations. TDC works closely with its R&D partners to plan and implement these projects and to disseminate the results thereby contributing directly to improved safety, efficiency, productivity, and accessibility of the national transportation system.

Forty-six people were on staff at TDC on March 31, 1989. An organization chart and a list of staff members are presented on pages 31 and 33. The expertise and dedication of this team of professional engineers, transportation planners, and support staff are reflected in the array of technical data, research reports, equipment designs, laboratory hardware, computer software, and prototype transportation systems that form the tangible output of the R&D effort.

TDC staff participated extensively in workshops, conferences and seminars initiated by the scientific community. Staff members also held office in several professional and technical societies and participated in the organization of a number of transportation-related conferences and workshops. A list of these activities and of the scientific and technical papers prepared by TDC can be found on pages 34 and 35.

RESEARCH & DEVELOPMENT POLICY

Core R&D Program

The Core R&D Program is the cornerstone of Transport Canada's R&D activities. These activities are managed by the Director General, Research and Development, through TDC. The Core R&D Program consists of:

- exploratory R&D into emerging technologies and disciplines;
- long-term applications R&D in support of departmental needs; and
- sector-oriented R&D in support of the transportation community.

The objectives of the program are:

1) To develop innovations which support departmental policy and the operational, regulatory, and procurement objectives of Transport Canada.
2) To help achieve related federal objectives in such areas as science and technology, energy, transportation access for elderly and disabled persons, and industrial and regional development.
3) To promote and facilitate technological innovation in the Canadian transportation community.
4) To help coordinate transportation R&D activities within and among all levels of government, the private sector, universities, international agencies, and other countries.

Sector-oriented R&D: Safer, more efficient trucks for Canadian operators

Long-term applications R&D: Full-scale testing of icebreaker in the Arctic

R&D Council

The Core R&D Program is administered by the Assistant Deputy Minister, Policy and Coordination, aided by a Research and Development Council to provide advice and recommendations on policies, objectives, and priorities for Core activities. Chaired by the Director General, Research and Development, the council has twelve members representing TDC and the Operating Groups.

The council is a forum for the exchange of information in areas of common concern and facilitates coherent implementation of R&D policies and cooperation on R&D planning and programming.

Transport Canada's commitment to improving the safety and efficiency of transportation is evidenced by this senior level council.

R&D Funding

The Core R&D Program is provided with sustained and stable funding. Sustained funding enables long-term quality research to be carried out without concern about fluctuations in an annual budget.

The 1988-89 budget was $7 million; in 1989-90 and subsequent years it will be 1.25 per cent of departmental capital or $9 million, whichever is greater.

In addition to core funding, TDC's research is supported by:

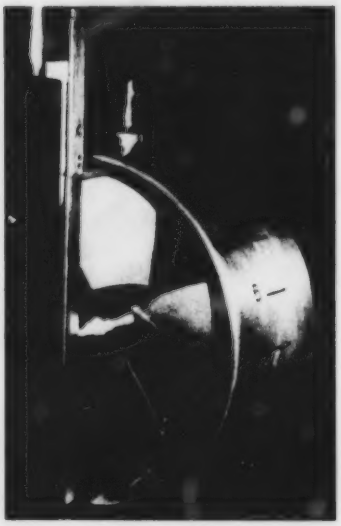
- special programs: the interdepartmental Energy R&D Program and the R&D component of the department's Transportation of Disabled Persons Program;
- joint R&D funding by other components of Transport Canada;
- the Unsolicited Proposals Program of Supply and Services Canada (discontinued April 27, 1989);
- federal-provincial agreements for cooperative R&D, such as the Canada-Quebec Economic and Regional Development Agreement; and
- cost-sharing of R&D projects with Canadian industry and the provinces.

Exploratory R&D: Tiltrotor aircraft

MARINE TRANSPORTATION

The marine technology program focuses on the design, regulation, and safe operation of vessels in Canadian waters. The program currently emphasizes developing technologies aimed at making shipping safer in ice-bound waters, extending the shipping season, and evaluating new equipment and systems for the Canadian Coast Guard.

TDC devoted 30 per cent of its R&D budget to marine projects in 1988-89. Marine transportation projects investigated the addition of strakes to the bow of ice-breakers to improve efficiency and tested strengthened propeller blades to verify blade regulations for ice-going ships. In an effort to combat the severe problems posed by Arctic waters, researchers investigated new hull-forms and the effects of corrosion on ships and structures. The application of expert systems to analyze shipboard machinery vibrations, the development of a navigation system to help vessels manoeuvre in confined waters, and the use of fibre optics aboard ships are also under study.



Nozzled propeller

Apparatus used during the development of the analytical propeller/ice interaction model

Propulsion data on ice-going ships made available to designers

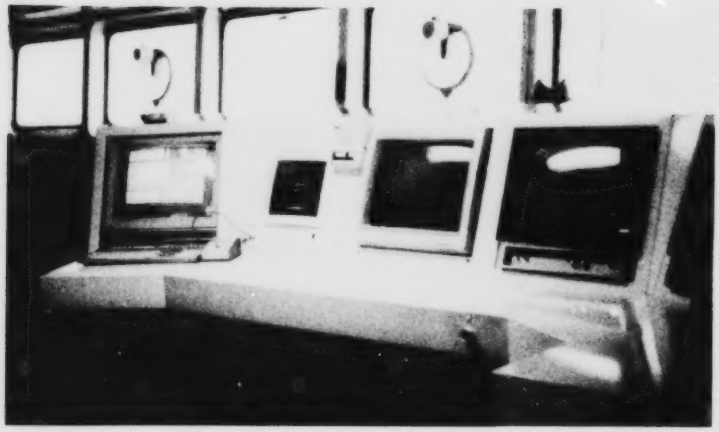
A mathematical model was developed to evaluate the design of existing drive trains for a wide range of ships, including ice-going ships. The model is based on data collected over the past five years on the interaction of propulsion trains and ice. Now available to Canadian designers, the model operates on an IBM PC/AT. Work has begun on a second generation of the model which will incorporate an analytical propeller/ice interaction model.

CCGS Alert used in search and rescue trials

Search and Rescue operations enhanced

The Canadian Coast Guard asked TDC to help develop new search and rescue technology as part of a major program to upgrade operations in Canada's coastal waters. Marine radar systems, airborne radar systems, and infrared devices were evaluated. The project also studied how life-rafts drift in different sea conditions. Conclusions from this work will be incorporated into the Canadian Coast Guard's *"National Search and Rescue Manual."*

USCG Falcon jet carrying surveillance radar for search and rescue operations



A view of the MV Arctic's comprehensive ice-navigation system located on the ship's bridge

First comprehensive ice-navigation system deployed

To help ships navigate through ice, TDC continued to support Intera Technologies Ltd., of Calgary, in the development of an innovative navigation system comprising STAR-VUE and MARINE-VUE technology. This unique Canadian system uses marine and airborne radars to analyze ice conditions in the ship's path. The system was interfaced with Canarctic's Shipborne Integrated Navigation Support System (SINSS), an electronic navigation console, on the bridge of the MV Arctic. It will be further developed as new technologies emerge.

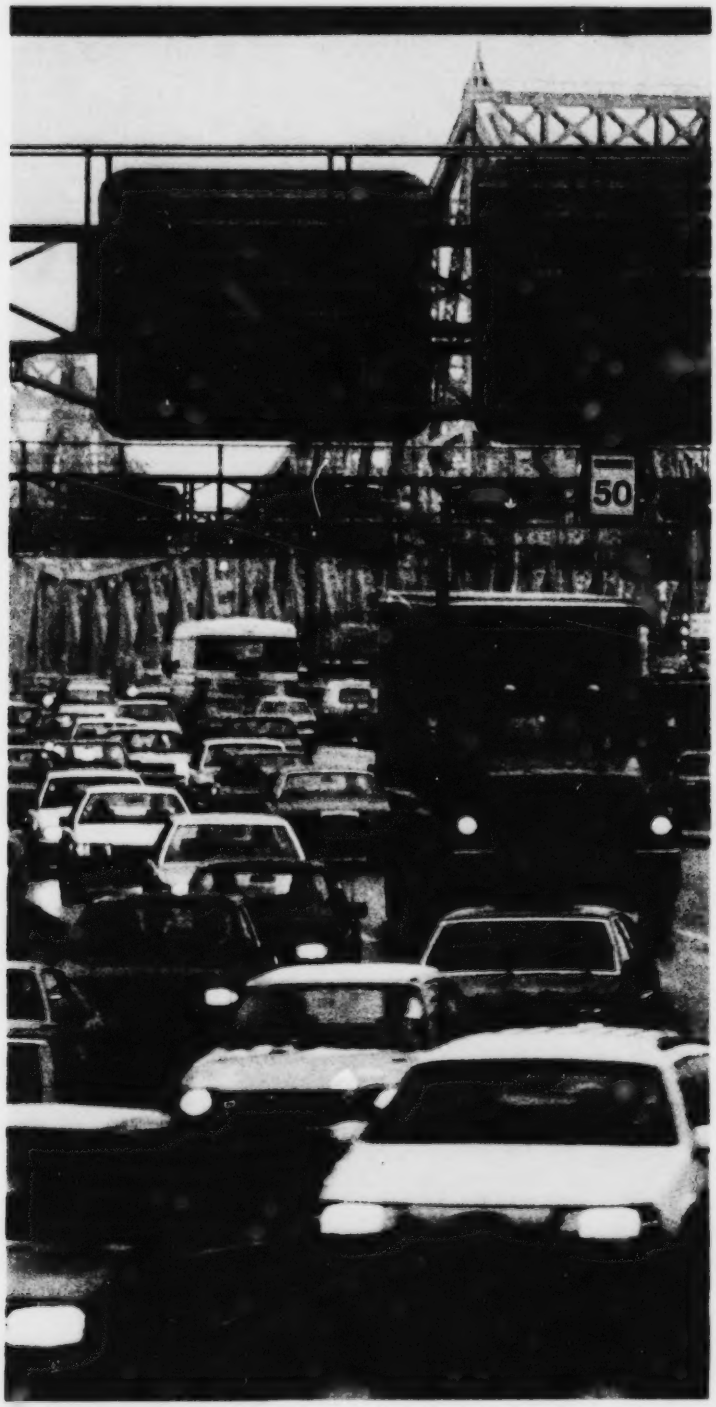
MV Atlantic

Enhanced navigation system for inland and coastal mariners introduced

A precision radar and integrated navigation system (NAVFIX) for inland and coastal navigation was evaluated aboard Marine Atlantic's MV Atlantic freighter. The system combines two Canadian technologies — an electronic chart navigation system and a polarimetric radar positioning system — with a French radar positioning system (RADAR-FIX). NAVFIX has been put into service aboard the MV Atlantic.

Use of passive polarimetric radar retro-reflectors provides navigators with positive benchmarks along coasts with poor natural radar definition.

HIGHWAY AND MULTIMODAL TRANSPORTATION



The highway system is the backbone of the country yet there is no single agency responsible for highway transportation in Canada. ooperation among all levels of government is necessary to adapt new echnologies to highway operations. Recognizing this need, TDC's ighway transportation program stresses consultation with the rovinces and the private sector to foster a coordinated, cost-effective ational approach to highway R&D. TDC's recent report, "Research nd Development Opportunities for Advancing Highway Freight ransport Technologies", examines R&D in the context of the federal overnment's objectives, priorities, and responsibilities relating to ighway transportation.

DC devoted 20 per cent of its R&D budget to highway transportation rojects in 1988-89. Projects included: participation in the Canadian trategic Highway Research Program (C-SHRP) through membership n the technical steering committee; developing a weigh-in-motion cale to support enforcement of anticipated regulatory changes; inves-gation of various mobile information aids and route guidance systems or land vehicles; and the design of a 45-foot intercity bus. A further per cent was devoted to multimodal projects, comprising research ctivities applicable to more than one mode and a number of transpor-tion R&D areas, such as urban, off-road, solids pipelines, and tracked vitated vehicles.

fficient traffic control can reduce fuel consumption nd increase the capacity of roads and highways.

Computer-assisted traffic control system demonstrated

A new microcomputer-based, integrated traffic system being demonstrated in three Ontario regions is helping to reduce fuel consumption and increase the capacity of roads and highways. Early indications of success have spurred other Canadian communities to compile traffic databases. Traffic engineers have been provided with a training package, developed under this project.

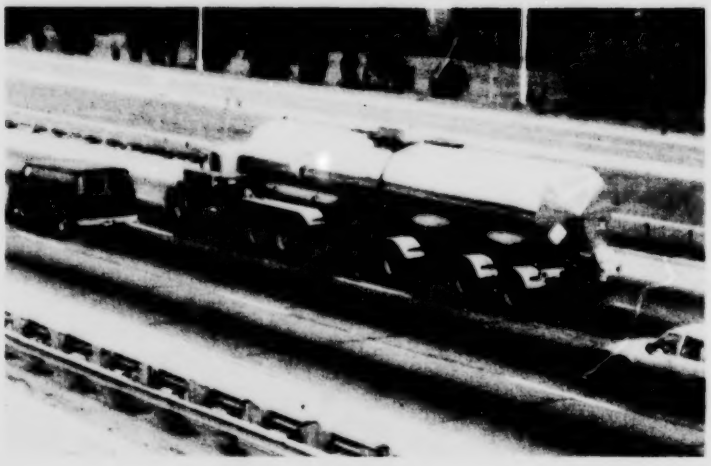
View of tilt table used to determine static roll-over parameters for trucks. Tilt-table tests are part of the research underlying the new weights and dimensions regulations.

New weights and dimensions regulations implemented

Canadian highway authorities began implementing new regulations governing truck weights and dimensions resulting from a joint federal-provincial project to establish national standards. Implementation is scheduled to be fully completed across Canada by July 1989. The new standards are expected to contribute to improved highway safety and save $226 million a year in truck transportation costs.

Efficient truck operations aided by choice of lubricant

A three-year research program was completed on the use of mineral and synthetic lubricants for truck drive trains. Results showed that use of the most appropriate lubricant can reduce energy consumption by an average of 6 per cent without compromising drive train durability. The study provides recommended lubricant temperature ranges for a variety of Canadian operating environments.

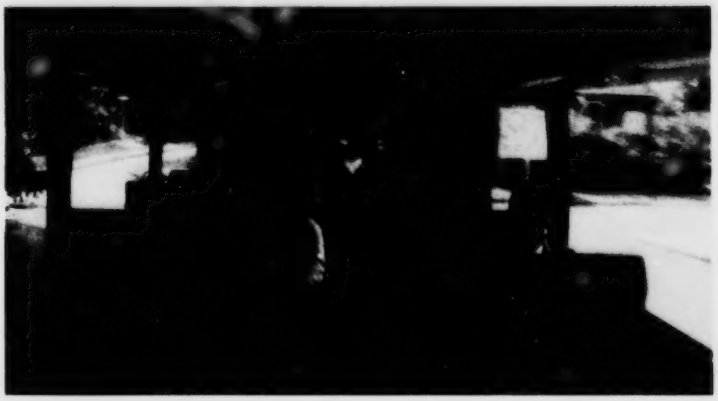


Lubricant selection has a significant effect on the efficiency of truck operations.

The H5-60 articulated bus

Articulated bus demonstration service inaugurated

In November 1988, Voyageur Inc. of Montreal began a two-year demonstration service of twelve H5-60 articulated intercity buses developed by Prévost Car of Ste-Claire, Quebec. Operating on the Voyageur route between Montreal and Quebec City, the buses offer new levels of comfort and spaciousness thanks to low-density seating. This project is jointly funded by Voyageur and by the federal and provincial governments under the Canada-Quebec Economic and Regional Development Agreement.

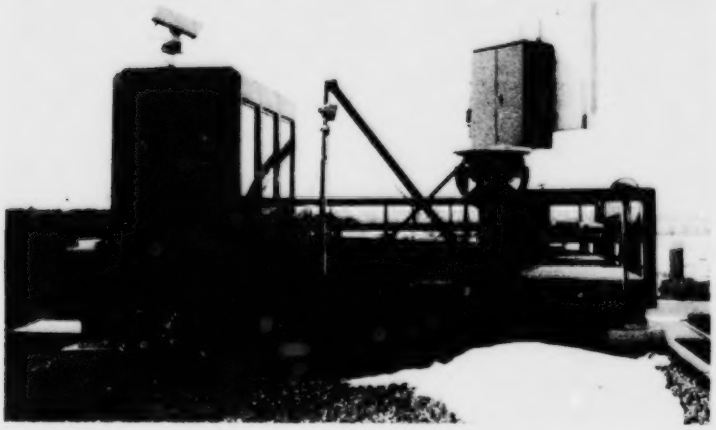


Low density 2 + 1 seating offers new level of passenger comfort.

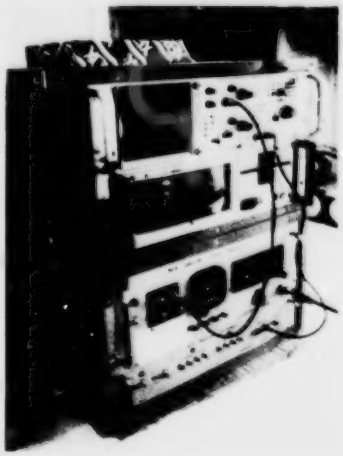
AIR TRANSPORTATION

The air technology program supports Transport Canada's role in air navigation, air traffic control, airport operations, and flight regulations. It also stimulates cooperative R&D activities with the air industry. The program's main objectives are to improve airport security, flight safety, and operating efficiency.

TDC devoted 18 percent of its R&D budget to air projects in 1988-89. R&D projects underway in 1988-89 included investigations of explosive detectors for use in airports; low-level wind-shear studies; and evaluation of new generation emergency locator transmitters (ELTs). Standards for safe and affordable landing strips in the Canadian hinterland and alternatives to urea for airport runway de-icing are also under review.



View of MLS antenna test site



MLS signal analyzer

MLS signal analyzer delivered to test site

By 1998, microwave landing systems (MLS) will replace the current UHF/VHF instrument system as the primary landing system at airports around the world. To reduce the cost of testing the new system, an MLS signal analyzer was developed for Transport Canada's Aviation Group. It was installed at the MLS antenna test site established jointly by Transport Canada and Communications Canada. The designer, Canadian Astronautics Ltd. of Ottawa, is studying possible improvements to the existing system.

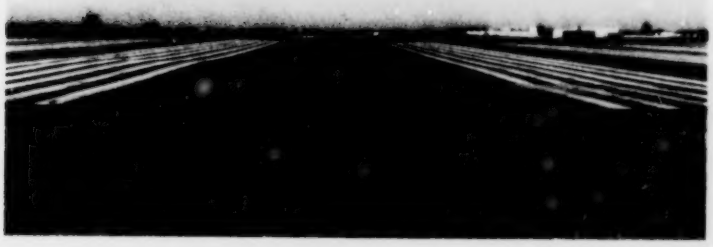
Improved pedestrian flow in airports

IMC Consulting Group of Edmonton designed a software package that will help airport planners and operations personnel analyze pedestrian traffic flow problems and design ways to offset congestion. Using simulation outputs generated by Transport Canada's Terminal Flow Simulation Model, the Airport Graphics Display System turns statistics into graphics allowing airport personnel to quickly review the impact of scheduling, gate assignment, and building layout. The system was demonstrated at Edmonton International Airport.

Software package helps airport planners and operations personnel avoid serious pedestrian congestion in terminals.

A better way to analyze runway roughness

Runway roughness affects the take-off and landing operations of jet aircraft. Transport Canada measures the roughness of Canadian runways every year using various measuring devices including profilometers and vehicle response meters. Both the measuring equipment and the measuring techniques have several limitations. TDC supported the development of a software program to help the Airports Authority Group better analyze longitudinal runway profiles and evaluate runway roughness from measured data. The program was developed by John Emery Geotechnical Ltd. of Downsview, Ontario.



Pooled water emphasizes runway undulations that can affect take-off and landing operations of jet aircraft.

A computer-based weather update system

A pilot project for a transcribed weather broadcast system, which provides pilots with on-line computer-generated weather reports, proved successful at Vancouver International Airport. The system is a spin-off of an earlier TDC project for an integrated passenger information system also developed by Oracle Communications Inc., of Burnaby, B.C. Wider use of the weather broadcast system promises cost savings and service level improvements.

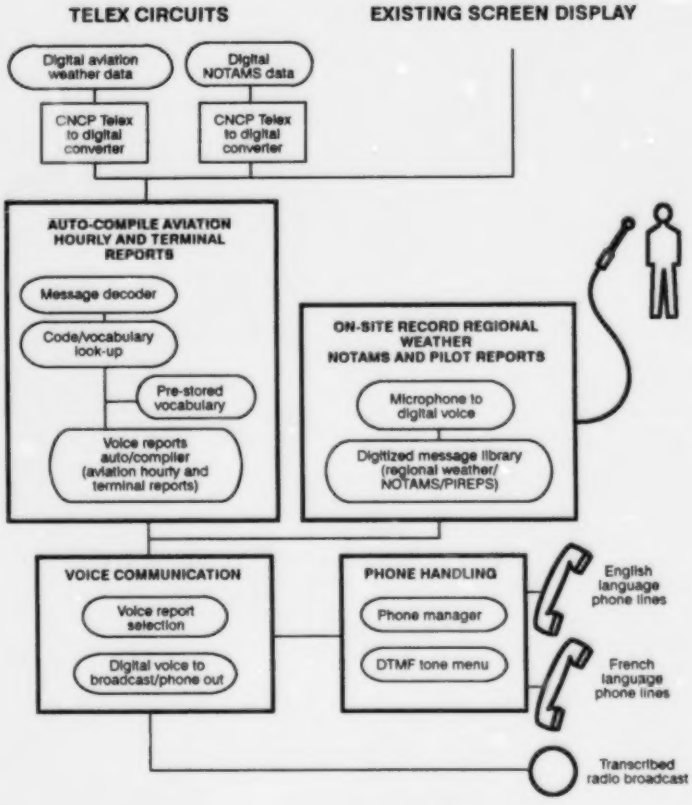
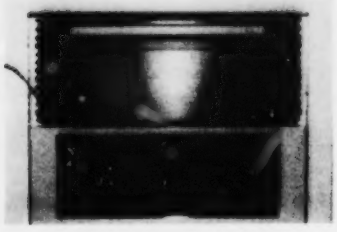


Diagram of aviation weather broadcast demonstration



View of voice and data logger shows the optical recording disk (top) and the input/output monitor panel.

Operational evaluations begin on digital voice and data logger

A digital voice and data logging system was developed to replace the analogue recorders currently used in air traffic control facilities. Developed by KOM Inc., of Ottawa, the digital system is operationally superior and requires less maintenance than its analogue counterpart, and can be readily reconfigured to meet changing needs. The prototype is ready for evaluation at Transport Canada's Technical Systems Centre in Ottawa. An operational test is scheduled to begin in the summer of 1989 at Ottawa International Airport.

RAIL TRANSPORTATION

The rail R&D program faces the technological challenge involved in achieving better safety and productivity. Two events in 1988-89 influenced TDC's rail program.

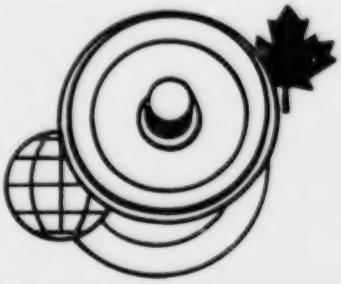
The Railway Safety Act which became law on January 1, 1989, transferred certain regulatory functions from the National Transportation Agency to the Railway Safety Directorate of Transport Canada's Surface Group. As a result, R&D projects relating to safety regulation were postponed pending the preparation of a new R&D plan in consultation with the Surface Group.

The sale of Bombardier's Rail and Diesel Products Division brought to a halt TDC's work with single-cylinder research engines on fuel use in medium-speed diesel engines. TDC is exploring other ways of achieving its R&D objectives related to fuel use in locomotive diesel engines.

TDC devoted 9 per cent of its R&D budget to rail projects in 1988-89. Research continued on safety issues and on new technology related to automatic train control systems; on examining driver behaviour at level crossings; and on developing a reliable method of detecting thermal cracks in wheels while trains are in motion.

TDC co-sponsors international wheelset congress

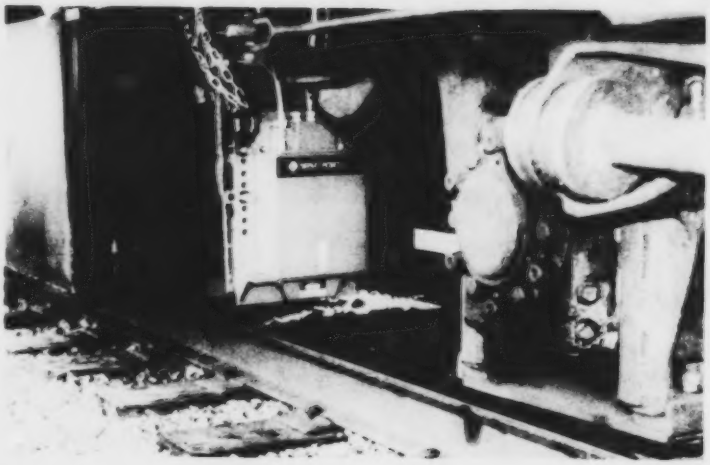
TDC, in cooperation with the Association of American Railroads, the Railway Wheel Association, the Railway Association of Canada, and VIA Rail Canada Inc., sponsored the 9th International Wheelset Congress held in Montreal from September 11-15, 1988. The congress attracted about 200 delegates from eighteen countries. TDC was also a member of the committee of direction for the congress.



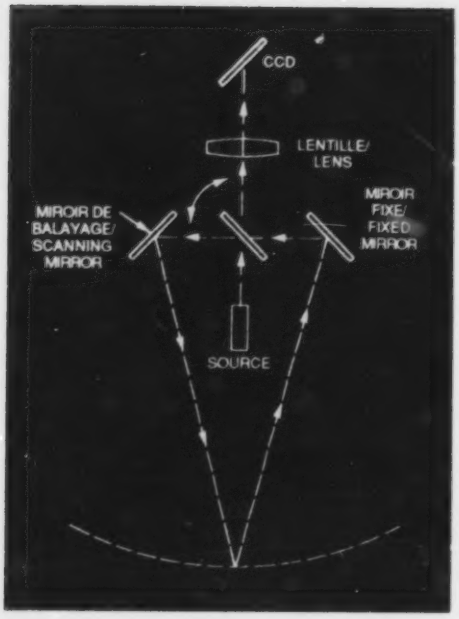
DR-2 truck

Laser technology applied to high-speed track inspection

TDC is supporting the development of a method of inspecting track at high speed using lasers. The technique provides accurate measurements of the longitudinal and traverse rail head profiles. Servo-Robot Inc. of Boucherville, Quebec, adapted technology developed by the National Research Council. A prototype is ready for installation on a track geometry car owned by CP Rail.



View of laser vision system installed on CP track geometry car to measure rail corrugations

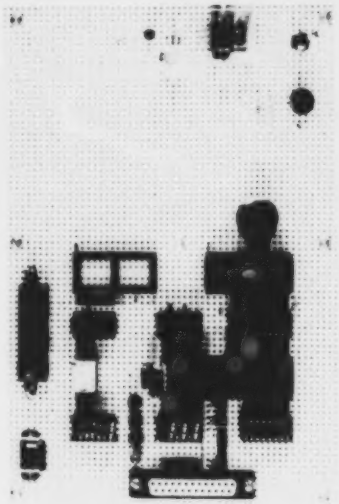


Schematic of laser vision principle

Close-up of laser vision system

New encoder-decoder increases efficiency of train communications

Automatic train control systems (ATCS) place heavy demands on radio channels. Improved digital radio systems were needed. TDC was instrumental in having an enCOder-DECoder (CODEC) using a Reed-Solomon code adopted as a standard for ATCS digital radio systems. Developed by Binary Communications Inc., of Victoria, B.C., CODEC allows more powerful error correction capabilities and hence more efficient use of radio channels.



CODEC breadboard assembly used to confirm design concept

BC Rail unit coal train

TRANSPORTATION FOR ELDERLY AND DISABLED PERSONS

6

Transport Canada supports a multimodal R&D program aimed at improving transportation accessibility for elderly and disabled persons. The Transportation for Disabled Persons Implementation Committee, set up in 1985, recommends ways of making the national transportation system more accessible to elderly and disabled Canadians. Composed of representatives from associations for disabled persons, carriers, government and other agencies, the committee also has a mandate to recommend R&D directions. It has expressed particular interest in aircraft and intercity bus accessibility, as well as communication aids for people with visual and hearing impairments.

TDC devoted 11 per cent of its 1988-89 R&D budget to improving transportation for elderly and disabled persons. Ongoing R&D projects include concept designs for boarding wheelchair passengers on small aircraft and on larger aircraft at airports with no loading bridge facilities; enhancements to Communicaid, an integrated transportation information system for people with communication impairments; development of a portable communication device for travellers with sight, speech or hearing disabilities; and transfer of internal wheelchair lift technology to intercity bus manufacturer Prévost Car Inc., of Ste-Claire, Quebec.

Accessible intercity bus service ready for demonstration

Canada Coach Lines of Hamilton, Ontario has taken delivery of six buses equipped with an internal lift developed by Motor Coach Industries of Winnipeg. The fully accessible buses will operate on the regular intercity routes linking Kitchener/Waterloo, Hamilton, Niagara Falls, and Buffalo, New York. A three-year, in-service demonstration to evaluate the equipment and gauge market acceptance is scheduled to begin in September 1989.

Canada Coach Lines' fully accessible intercity bus

Lightweight, electric wheelchair developed

A lightweight, ergonomically sound, electric wheelchair was developed in cooperation with the B.C. Hydro Power Authority. Powered by nickel-cadmium "D" cells, the chair weighs 25 kilograms (conventional powered chairs weigh 40 – 55 kilograms). The new wheelchair can be easily lifted into cars or taxis and can be safely transported on most aircraft. Potential for commercialization of the new wheelchair is being explored.

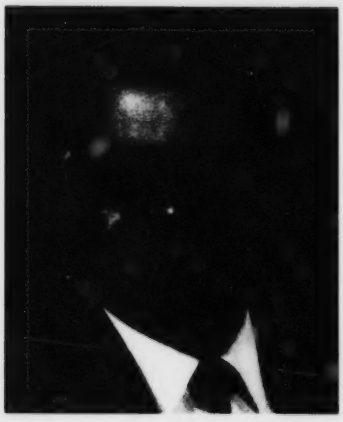
The disc motor of this lightweight, electric wheelchair, built into the hub of the driving wheel, uses a permanent magnet with high-energy density.

VISITING EXPERTS PROGRAM

A new Transport Canada initiative, the Visiting Experts Program, was launched in 1988-89. Outside experts in various areas of transportation R&D are invited to work at TDC as advisors and researchers for periods of up to six months. The program aims to stimulate innovation within Transport Canada by bringing new ideas, particularly on emerging technologies, to transportation development; to give experts from the private sector the opportunity to become familiar with Transport Canada's role in transportation R&D; and to maintain the technical excellence of Transport Canada's R&D program.

In March 1989, TDC welcomed the first participant to the program, Dr. Vijay Bhargava of the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Victoria, British Columbia. Dr. Bhargava is internationally known for his work in digital communications, encryption, spread-spectrum, and mobile communications techniques. His recent work has also included neural networks.

Dr. Bhargava was elected a Fellow of the Engineering Institute of Canada in March 1988. In July 1988 he was appointed a Fellow of the British Columbia Advanced Systems Institute. He is also the editor of the Canadian Journal of Electrical and Computer Engineering.



Dr. Vijay Bhargava

AWARDS

TDC and several of its research contractors won recognition this year.

The **Access to the Skies Innovator Award** was presented to TDC by the Paralyzed Veterans of America (PVA). The PVA administers the Access to the Skies program for the Paralysis Society of America. The award recognized TDC's numerous contributions to improved air transportation service and accessibility.

Ling Suen and N.E. Rudback display TDC's Access to the Skies Award.

TDC-sponsored research also garnered honours for three of its contractors who received **Canada Awards for Business Excellence** in 1988:

- *Alcan International Ltd.* of Montreal was presented with a gold level award in the invention category for the development of an aluminum/air battery using a caustic electrolyte which offers a safe, compact, highly efficient source of stand-by power. This battery was a spin-off of the TDC supported research on hybrid power supplies for electric vehicles using aluminum/air batteries with a saline electrolyte.

- *Virtual Prototypes Inc.* of Montreal received a gold level award in the innovation category for work relating to the incorporation of a terrain modelling feature into its 3-D graphics prototyping system. The feature was originally evaluated in a pilot computer graphics system for designing and evaluating airways and runway approach corridors. Work on the pilot system was supported by TDC.

- *International Road Dynamics Inc.* of Saskatoon merited a bronze level award in the innovation category for the design of a weigh-in-motion scale that eliminates the need for drivers to stop at weigh stations.

FINANCIAL OVERVIEW

In 1988-89 TDC managed $13.6 million in federal funds for transportation research and development. This included: a base budget of $3.5 million and augmented Core R&D Program funding of $3.3 million; $4.4 million from other federal departments; and $2.4 million in federal program contributions, comprising $1.8 million from the Canada-Quebec Economic and Regional Development Agreement (ERDA) and $630 000 from the Transportation of Disabled Persons Program. Additional contributions of $9.2 million from industry and the provinces boosted the total value of TDC's R&D program to $22.9 million. The management of this increased funding was accomplished with no additional person-years.

Table 1
TDC Budget
(thousands of dollars)

	1987-88	1988-89
Salaries	2 101	2 234
Administration (travel, communications, supplies, etc.)	669	711
Contract Research	3 922	3 199
R&D Support	684	656
Total	**7 376**	**6 800**

Table 2
Total R&D Budget: Financial and human resources
(thousands of dollars)

FUNDING SOURCES	1987-88	1988-89
Base Funding	4 606	3 500
Augmented Core Funding	—	3 300
Total TDC Budget	**4 606**	**6 800**
Other Federal R&D Funds	6 825	4 423
Federal Program Contributions	—	2 420
Total Federal Funds	**11 431**	**13 643**
Additional Contributions (industry, provinces, municipalities, etc.)	3 803	9 214
Total Value of TDC R&D Program	**$ 15 234**	**$ 22 857**
PERSONNEL		
Person-Years	**45.5**	**45.5**

Table 3 shows a detailed breakdown of TDC's funding statement for the same fiscal years. Significant changes in 1988-89 include: the provision of $3.3 million of augmented Core funding; large reductions in funding from Supply and Services Canada and from the Transportation of Disabled Persons Program; and an increase in contributions under the Canada-Quebec ERDA program.

Table 3
Detailed R&D funding statement
(thousands of dollars)

R&D BASE BUDGET	1987-88	1988-89
Base Funding	4 606	3 500
Augmented Core Funding	—	3 300
Sub-total	**4 606**	**6 800**
OTHER FEDERAL FUNDS		
Energy R&D Program (Energy, Mines & Resources)	1 750	1 813
Transportation of Disabled Persons Program	1 042	626
R&D Bridge Funds (Supply & Services Canada)	1 951	848
Transport Canada (Marine, Aviation, Airports Authority, Surface)	731	956
Other Departments	112	180
Sub-total	**5 586**	**4 423**
FEDERAL PROGRAM CONTRIBUTIONS		
Canada-Quebec Economic and Regional Development Agreement	1 071	1 790
Transportation of Disabled Persons Program	168	630
Sub-total	**1 239**	**2 420**
Total Federal R&D Funds	**$ 11 431**	**$ 13 643**
ADDITIONAL CONTRIBUTIONS		
Canadian Industry	2 452	7 180
Provinces	1 179	1 959
Municipalities	67	—
Other	105	75
Sub-total	**3 803**	**9 214**
Total Value of R&D Program	**$ 15 234**	**$ 22 857**
Multi-Year Value of R&D Program*	$ 27.4 million	$ 33 million

* *Represents the total value of all active R&D contracts in a given year.*

Each year TDC prepares an operational plan outlining the planned R&D program for the upcoming fiscal year. The plan describes the general objectives, specific targets and estimated expenditures for each of the various components of the R&D program. The planning exercise begins in October of each year when the Director General, Research and Development, issues guidelines following their approval by the R&D Council and the Assistant Deputy Minister, Policy and Coordination. These guidelines provide the framework for planning TDC's multi-year R&D program. The plan is established through a series of consultations within Transport Canada and with the private sector through advisory boards.

Table 4
Comparison of planned and actual expenditures
(federal funds, thousands of dollars)

PROGRAM AREA	PLANNED	ACTUAL	%
Marine	3 500	4 055	116
Air	2 800	2 425	87
Highway	2 616	2 714	104
Rail	2 104	1 187	56
Elderly and Disabled R&D	1 260	1 477	117
Multimodal	900	979	109
R&D Support	724	806	111
Total	**13 904**	**13 643**	**98**

Table 4 compares planned and actual R&D expenditures in the various program areas; 98% of the planned $13.9 million target was achieved in 1988-89.

Figure 1 gives an overview of the 1988-89 operational plan with respect to R&D targets. Over two thirds of planned targets were achieved in 1988-89. There was close correlation between planned and actual activities for the Marine, Air, and Transportation for Elderly and Disabled Persons (E&D) areas. The Rail, Highway, and Multimodal areas fell short of planned targets owing to the transfer of resources to other program areas as priorities changed throughout the year.

Figure 1
R&D targets achieved by program area

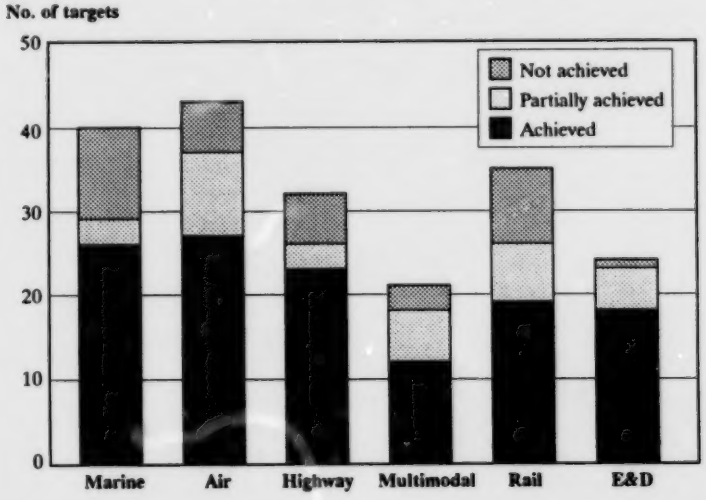
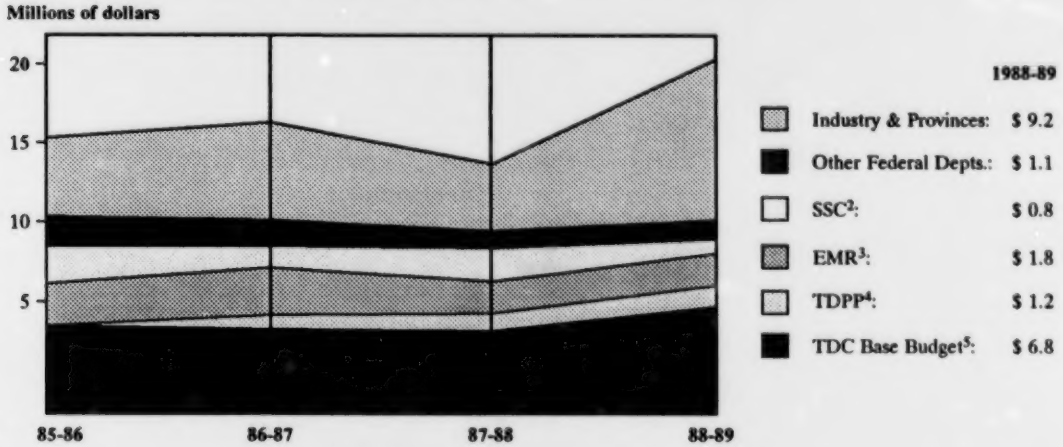


Figure 2
R&D funding source trends[1]



1 *Does not include funding from Canada-Quebec Economic and Regional Development Agreement.*
2 *Supply and Services Canada.*
3 *Energy, Mines and Resources Canada: Energy R&D Program.*
4 *Transportation of Disabled Persons Program (funding and contributions).*
5 *Including augmented Core R&D Program Funding.*

TDC is able to augment its basic research budget by attracting funds from industry, the provinces, and other federal departments. The importance of external funding to TDC's R&D program is shown in Figure 2, which traces funding sources since 1985-86. Base funding in 1988-89 was tripled by the infusion of funds from other federal departments, industry, and the provinces. Figure 3 presents a breakdown of R&D funding sources for 1988-89 by program area. Contributions from industry and the provinces, in large part for a major intercity bus demonstration, more than tripled the value of TDC's Highway program area.

Figure 3
R&D funding by program area and source

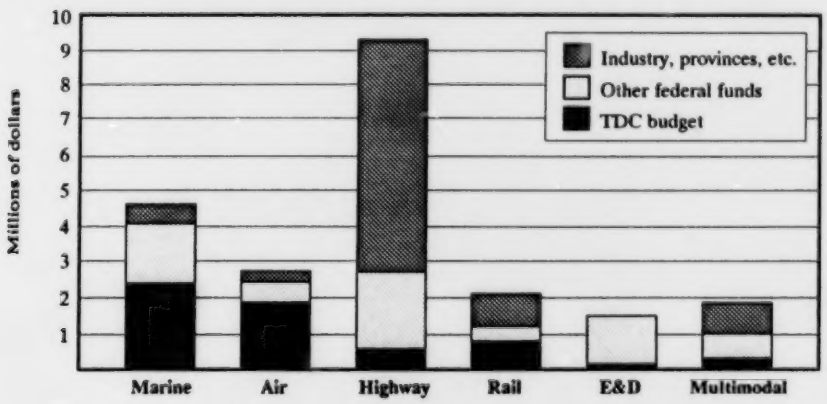
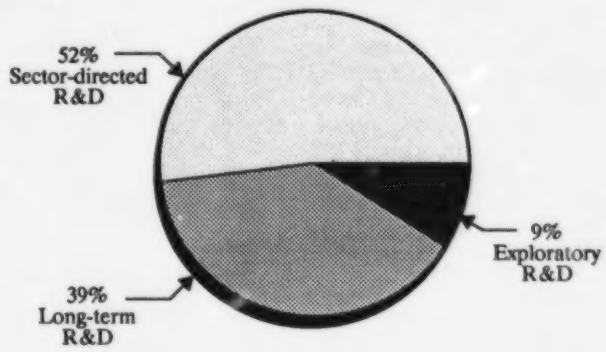


Figure 4 shows the funding distribution of TDC's program for the three elements comprising the department's Core R&D Program. More than half of TDC's R&D program is directed at research in direct support of the transportation industry.

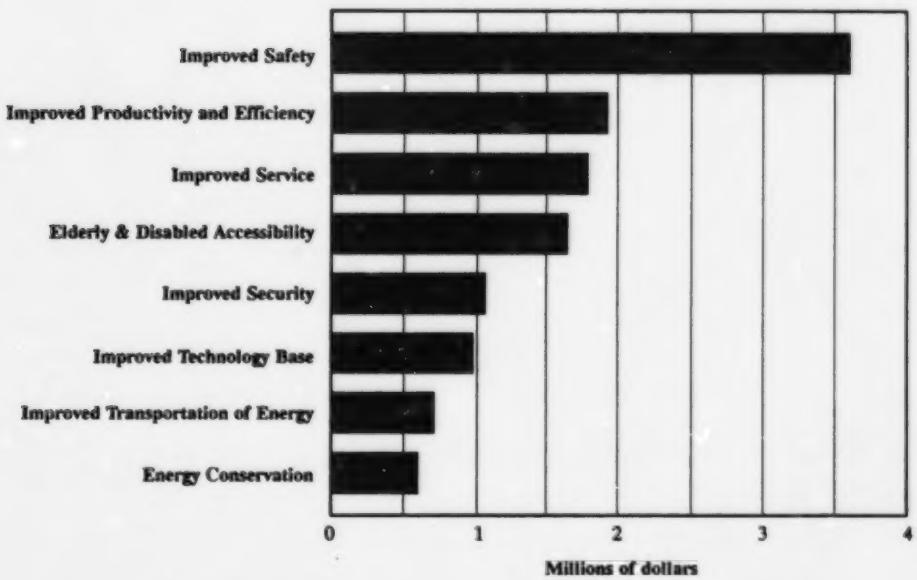
Figure 5 presents a breakdown of TDC's R&D program by primary transportation benefit expected. Improved safety and improved security are the primary targeted benefits for more than one third of the program.

Figure 4
R&D expenditures by Core R&D Program area



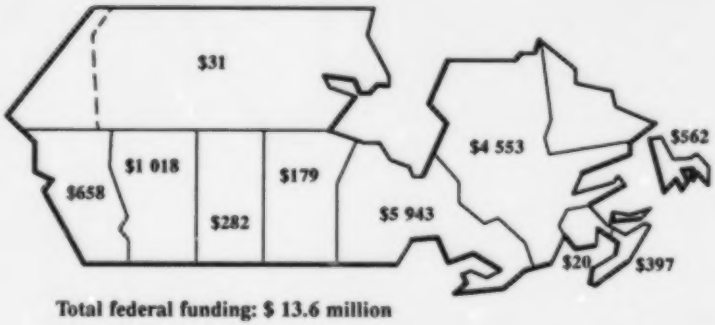
Total federal R&D funds: $ 13.6 million

Figure 5
Primary benefits expected



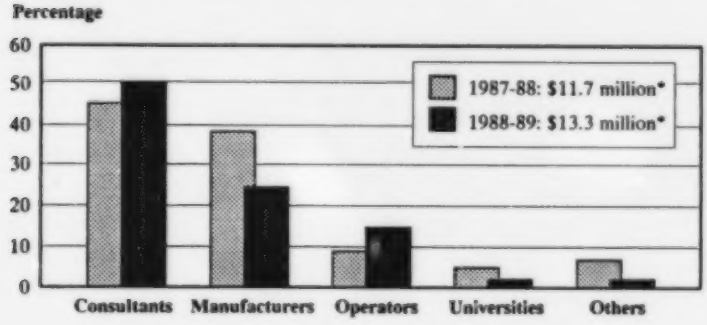
TDC works with transportation research and development facilities owned by industry, government, and universities located across Canada. Regional R&D expenditures are shown in Figure 6, while R&D expenditures by type of organization are given in Figure 7. Forty percent of TDC's program is carried out by industry itself, i.e. manufacturers and operators, thereby increasing the probability of commercial exploitation of TDC's R&D activities.

Figure 6
Regional distribution of R&D expenditures
(federal funds, thousands of dollars)



Total federal funding: $ 13.6 million

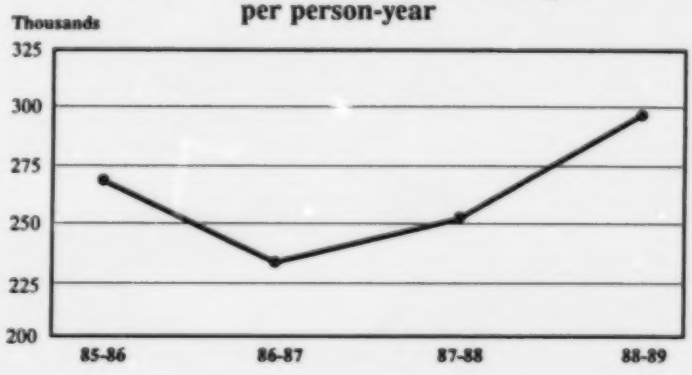
Figure 7
R&D expenditures by performing organization



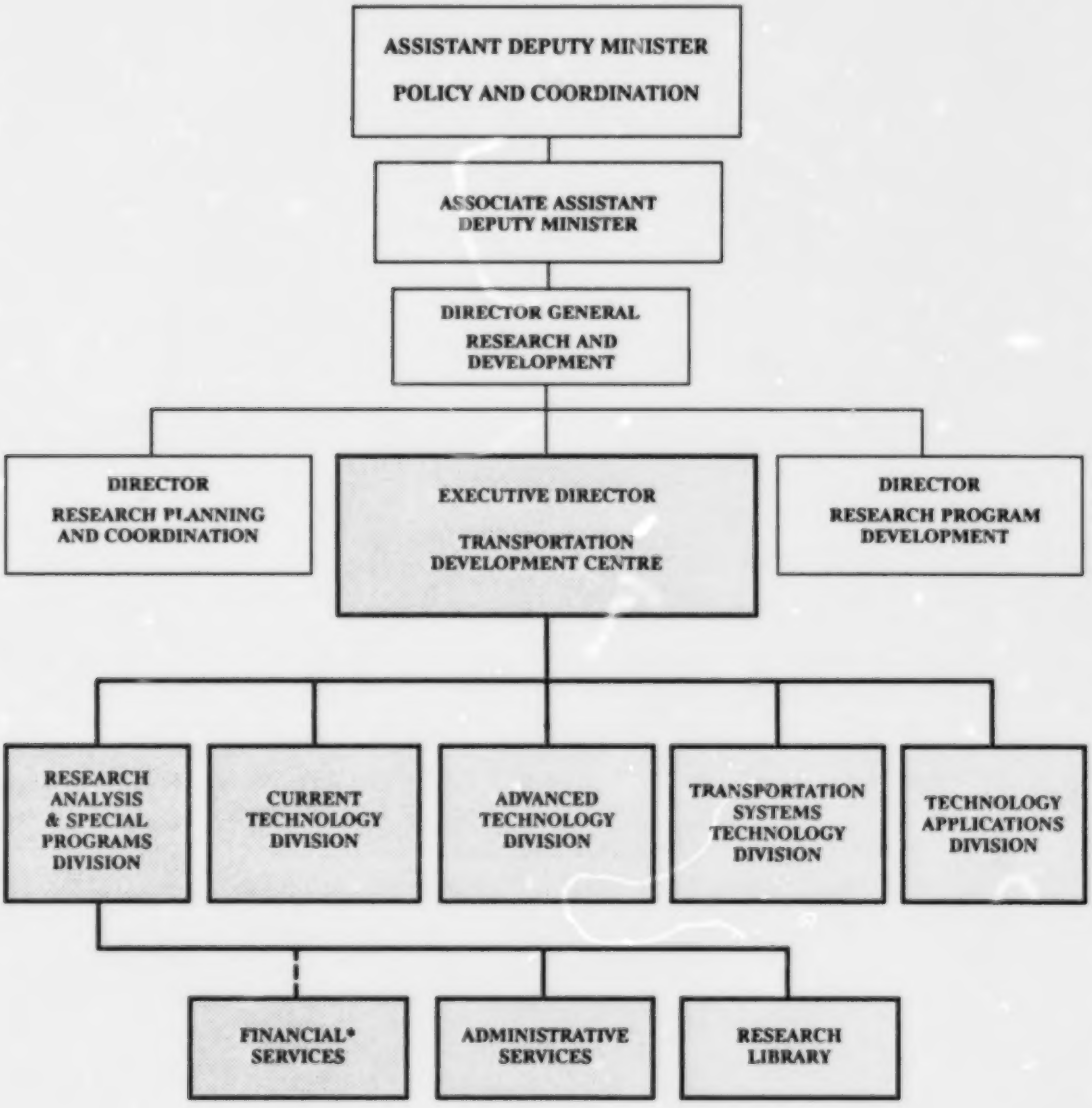
** Total federal R&D funds less fees paid to Supply and Services Canada.*

The average value of federal funds managed by all TDC staff was nearly $300 000 per person-year in 1988-89, as shown in Figure 8. When averaged for project management staff, this figure jumps to over $680 000 per project officer. While increased automation, refinement of the management information system, and a growing library have all helped TDC improve its productivity, the driving force behind this success has been the dedicated efforts of management and staff.

Figure 8
Average value of federal funds managed per person-year



POLICY AND COORDINATION GROUP ORGANIZATION CHART



* *Financial Services now reports directly to Executive Services, Policy and Coordination, Ottawa.*

R&D SUPPORT ACTIVITIES

The Centre's technical staff, drawn from a variety of disciplines, work as project developers and co-ordinators. They are supported by research, financial and administrative personnel.

With over 28 000 documents in its collection, TDC's library is the largest transportation research library in Canada. In 1988 it was named in honour of its founding librarian, Judith Nograd. The library provides background information for new projects and makes available the resources of many other libraries and documentation centres through its search capability and interlibrary loans.

Financial Services handl financial transactions in su port of the R&D program; mai tains financial controls a records on all project files; a prepares planning, budgetir accounting, and manageme information reports.

In addition to providing a wide range of support services, Administrative Services also handles the distribution of TDC publications to the transportation community and the public. Over 30 000 volumes were distributed in 1988-89.

TDC STAFF – 31 March 1989

Executive Director		N.E. Rudback
	Secretary	Lise Boivin
Research Analysis & Special Programs Division	Chief	Ling Suen
	Secretary	Jocelyne Verville
	Senior Development Officer	John H. Morgan
	Project Officer, Special Needs	Barbara A. Smith
	Senior Research Officer	Trevor N. Smith
	Project Officer Trainee	Angelo Boccanfuso
	Acting Head, Research Library	A. George Ekins
	Principal Ergonomist	Ruth M. Heron
	Manager, Financial Services	Antoine Sidhom
	Accounts Clerk	Pierrette Germier
	Accounts Clerk	Lyse Taillon
	Finance Clerk	Jeannine Groulx-Fortin
	Manager, Administrative Services	Nicole Ferland
	Purchasing Clerk	Sylvie G. Daveluy
	Index Clerk	Robert Daraiche
	General Clerk	Monique Leblanc
	French Editor	Jeannine Pérez
	Acting Publications Officer	Dina Iwanycky
	Graphics Illustrator	William G. Doré
Advanced Technology Division	Chief	Micha Avni
	Secretary	Hélène Beaulac
	Senior Development Officer	Barry B. Myers
	Senior Development Officer	C. Alfred Versailles
	Senior Development Officer	Maurice Audette
	Senior Development Officer	Howard Posluns
	Senior Development Officer	James D. Reid*
	Senior Development Officer	Louis-A. Poulin
Current Technology Division	Chief	William S.C. McLaren
	Acting Secretary	Gina Kosta
	Senior Development Officer	Wayne G. Rowan
	Senior Development Officer	Doug W. Dibble*
	Senior Development Officer	Neil R. Gore
	Senior Development Officer	Roy S. Nishizaki*
Technology Applications Division	Chief	
	Secretary	Suzanne McLoughlin
	Senior Development Officer	Brian Marshall*
	Senior Development Officer	Lewis Sabounghi*
	Senior Development Officer	Sesto Vespa
Transportation Systems Technology Division	Chief	
	Secretary	Marcelle Sadubin
	Senior Development Officer	Jacques E. Laframboise
	Senior Development Officer	Ian M. Bayly
	Senior Development Officer	Thomas Peirce
	Senior Development Officer	Jean-Guy Richard
	Senior Development Officer	Pierre L. Sémery
	Senior Development Officer	Michael A. Stenson*

* *Served as acting chief of a division during 1988-1989.*

PROFESSIONAL ACTIVITIES AND CONFERENCE ORGANIZATION

Micha Avni	Chairman, Canadian region, IEEE Computer Society Area Activities Board.
Doug W. Dibble	Organizer, Ninth International Wheelset Congress, Montreal, Quebec, September 1988.
Ruth M. Heron	Contributing Editor, Specialized Transportation Planning and Practices, March 1989.
	Chairman, Transportation Committee, International Ergonomic Association.
Jacques E. Laframboise	Co-chairman, 1988 Joint International Conference on Air Cushion Technology, Annapolis, Maryland, September 1988.
	Chairman, Canadian Air Cushion Technology Society.
Brian Marshall	Member, Bus Design Improvement Task Force, Canadian Urban Transit Association.
John H. Morgan	Chairman, The Ninth Electric Vehicle Symposium: The Race to Commercialization Has Begun, Toronto, Ontario, November 1988.
Barry B. Myers	Chairman, Committee on Aircraft/Airport Compatibility, AIJO 7, Transportation Research Board, Washington.
Roy S. Nishizaki	Resource person, Seminar on Elderly Drivers and Pedestrians, Ottawa, February 1989.
	Member, Locomotive Efficiency Review Committee, Association of American Railroads.
	Member, Train Resistance Review Committee, Association of American Railroads.
	Member, Standing Committee D409, Motor Vehicles for the Transportation of Physically Disabled Persons, Canadian Standards Association.
Howard Posluns	Organizer, Windshear Presentation/Seminar, Ottawa, Ontario, January 1989.
James D. Reid	Chairman, Montreal section, IEEE Computer Society.
N.E. Rudback	Member, Conseil d'administration de l'Association québécoise du transport et des routes.
	Delegate, Comité de R&D, Association québécoise du transport et des routes.
	Chairman, plenary session, Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, Vancouver, British Columbia, November 1988.
	Member, Comité de sélection du programme d'aide à la recherche et au développement en transport, Gouvernement du Québec.
Barbara A. Smith	Member, Canadian Standards Association Ad hoc Group on Wheelchair Securement/Passenger Restraint.
	Member, Technology Task Force on Accessibility to Small Aircraft, Federal Aviation Administration/Paralyzed Veterans Association.
	Member, Technology Task Force, Access to the Skies.
Michael A. Stenson	Papers chairman, Eastern Canadian section, Society of Naval Architects and Marine Engineers.
Sesto Vespa	Participant, Atelier de consultation sur la recherche en sécurité routière, November 1988.
	Founding Member, Heavy Vehicle Research Coordination Committee.

SCIENTIFIC AND TECHNICAL PAPERS

Ruth M. Heron	*Ergonomics of a paratransit vehicle operator's task.* Proceedings of the 21st Annual Conference of the Human Factors Association of Canada HFAC/ACE, Mississauga, 1988.
	Technology watch: A dual purpose vehicle for small rural communities. Specialized Transportation Planning & Practice, 1988.
	Technology watch: Personal vehicles for disabled drivers. Specialized Transportation Planning & Practice, 1989.
	Technology watch: The hangrail lift system. Specialized Transportation Planning & Practice, 1989.
	The ergonomist. In R. Gifford (Ed.), Applied psychology: Variety and Opportunity. New York: Allyn & Bacon (in press).
	Ergonomics of a paratransit vehicle operator's task. Paper presented at the 21st Annual Conference of the Human Factors Association of Canada, Edmonton, September 1988.
Ruth M. Heron with L. Buck (eds.)	*Proceedings of the Transportation Ergonomics Seminar : Montreal, October 17, 1987.* Montreal, 1988.
Barry B. Myers	*Aircraft and Airports in the 21st Century.* Paper presented to the International Aviation Management Training Institute, Montreal, March 1989.
Barry B. Myers with other members of the Airport Network Study Panel and the Transport Research Board staff	*Future of the U.S. Airport Network: Preliminary Report and Recommended Plan.* Washington, D.C., 1988.
Roy S. Nishizaki	*TDC's Energy Related R&D Program.* Presentation at Panel on Energy R&D: PERD 6.6 Energy Workshop, Ottawa, June 1988.
Wayne G. Rowan with D.G. Frelund, W.E. Jubien, M.J. Klassen, and P. Sattler	*Bearing Capacity Approach to Railway Design Utilizing Subgrade Matric Suction.* Paper presented at the annual meeting of the Transportation Research Board, Washington, D.C., January 1989.
N.E. Rudback	*The Role of the Transportation Development Centre.* Paper presented at Transport Canada Training Institute, Cornwall, Ontario, May, September, and December 1988.
	Plan d'action du CDT. Paper presented at a meeting of the Conseil de R&D, Transports Québec, Montreal, Quebec, May 1988.
	Capacités du Canada en R&D pour le transport maritime en eaux froides. Paper presented at Atelier bilatéral sur les technologies des régions froides, Paris, France, March 1989.
Lewis Sabounghi with A.H. Soliman et al.	*Mathematical Modelling on End Product Commodity Mode Choice.* Paper presented at the annual meeting of the Canadian Society of Civil Engineering, Calgary, Alberta, May 1988.
	Modal Shift in Canadian Freight Transportation. Paper presented at the annual meeting of the Canadian Society of Civil Engineering, Calgary, Alberta, May 1988.
Lewis Sabounghi	*Véhicule routier, spécifications et design.* Paper presented at meeting of Association québécoise du transport et des routes, Montreal, Quebec, January 1989.

Lewis Sabounghi	*Gestion de parc de véhicules, sélection selon les besoins.* Paper presented at seminar of Association québécoise du transport et des routes, Montreal, Quebec, February 1989.
	Implantation de la licence électronique pour véhicules lourds en Amérique du Nord. Paper presented at the annual meeting of Association québécoise du transport et des routes, Jonquière, Quebec, March 1989.
Pierre L. Sémery	*MV Kalvik propulsion system: Full-scale tests.* Paper presented at the annual meeting of the Canadian Maritime Industries Association, Montreal, Quebec, February 1989.
Barbara A. Smith	*Wheelchair Securement and Passenger Restraint: Issues, Principles and Initiatives.* Paper presented at: Transit 88 Custom/Paratransit Workshop, Vancouver, British Columbia, June 1988; Atlantic Canada Workshop on Transit for Disabled Persons, Canadian Urban Transit Association, Halifax, Nova Scotia, June 1988; and Western Canada Workshop on Transit for Disabled Persons, Canadian Urban Transit Association, Red Deer, Alberta, September 1988.
Trevor N. Smith with T. Geehan and R. Geehan	*Transportation and Disabled Persons: A Canadian Profile.* Paper presented at One Voice conference, Ottawa, Ontario, April 1988.
Michael A. Stenson	*'R' Class Icebreaker Testing Requirements,* TP 9258E. Report presented at 'R' Class Trials Workshop, Ottawa, Ontario, April 1988.
Michael A. Stenson with S. Lantos	*Development of Canadian and International Manoeuvring Standards.* Paper presented at meeting of the Society of Naval Architects and Marine Engineers, Montreal, Quebec, November 1988.
Ling Suen	*Les recherches sur l'attache des fauteuils roulants.* Paper presented at Atelier sur le transport adapté, Association canadienne du transport urbain, Montreal, Quebec, April 1988.
Ling Suen with W.G. Atkinson	*The Role of Private Enterprise in Elderly and Handicapped Transportation in Canada.* Transportation Research Record, No. 1170, 1988.
Ling Suen with **Brian Marshall**	*Transportation Development Centre: Transportation R&D Program.* B. Marshall presented the paper at Special Workshop on Transit R&D Programs in Canada, Canadian Urban Transit Association, Hamilton, Ontario, October 1988.

Transports Canada
Politiques et coordination

Centre de développement des transports

Transport Canada
Policy and Coordination

Transportation Development Centre

Canada

CDT

REVUE ANNUELLE

1988 • 1989

Revue annuelle du CDT
1988-1989

Centre de développement des transports
Groupe des politiques et de la coordination
Transports Canada

Publié avec l'autorisation
du Ministre des Transports
Gouvernement du Canada
© Approvisionnements et Services Canada

N° de catalogue T47-1/1989
ISBN : 0-662-56870-2
ISSN : 0840-9854
TP 3230

Complexe Guy-Favreau
200 ouest, boul. René-Lévesque
Tour ouest, suite 601
Montréal (Québec) H2Z 1X4
Tél. : (514) 283-0000
Fac-similé : (514) 283-7158

Centre de développement des transports

REVUE ANNUELLE

Exercice clôturé le 31 mars 1989

J'ai le plaisir de vous présenter la Revue annuelle 1988-1989 du Centre de développement des transports (CDT) relative à l'exercice clôturé le 31 mars 1989. Elle récapitule les activités et réalisations de cet organisme pour la période mentionnée.

L'année 1988-1989 peut être considérée, à juste titre, comme une année de transition, étant donné que le CDT y a amorcé le Programme de R&D de base conforme à la nouvelle politique concernant la R&D et approuvée par le Sous-ministre en janvier 1988. Cette politique a eu pour effet d'accroître les fonds consacrés à la R&D en vue de réaliser un programme élargi qui, tout en mettant l'accent sur la R&D d'applications à long terme, ne pouvait tabler que sur un effectif réduit.

Tout le personnel du CDT s'est montré à la hauteur, alliant compétence et travail acharné pour s'acquitter de la tâche à accomplir. De plus, avec l'appui indéfectible des groupes opérationnels de Transports Canada (Maritime, Aviation, Gestion des aéroports et Surface), il a su focaliser ses efforts sur les questions essentielles et à les rendre plus efficaces.

S'il fallait une preuve de la qualité des résultats, quel meilleur témoignage que les quatre prix d'excellence remportés par le CDT et ses contractants au cours de l'année écoulée!

Un programme d'experts invités a été annoncé cette année, aux termes duquel des experts/chercheurs reconnus sont invités à mener des recherches au siège du CDT et à y apporter des idées nouvelles propices à l'innovation, notamment dans les technologies émergentes et leurs applications aux transports.

Que le personnel du CDT et les groupes opérationnels de Transports Canada qui ont concouru à la réalisation de nos objectifs, trouvent ici l'expression de ma gratitude, ainsi que mes remerciements pour les efforts consentis en vue de maintenir Transports Canada à la fine pointe du progrès technologique.

N.E. Rudback
Directeur exécutif

TABLE DES MATIÈRES

1	**Ce qu'est le CDT**
2	**Politique en matière de recherche et de développement**
4	**Transport maritime**
8	**Transports routier et multimodes**
12	**Transport aérien**
16	**Transport ferroviaire**
20	**Transport des personnes âgées et des handicapés**
23	**Programme des experts invités**
24	**Prix d'excellence**
25	**Sommaire financier**

TABLEAUX

25	1	*Budget propre du CDT*
25	2	*Budget global de R&D : ressources financières et humaines*
26	3	*État comparatif des fonds de R&D*
27	4	*Comparaison des dépenses aux prévisions*

FIGURES

27	1	*Objectifs de R&D réalisés par élément de programme*
28	2	*Évolution des sources de financement*
28	3	*Ventilation des fonds de R&D par élément de programme et provenance*
29	4	*Dépenses de R&D par élément de programme*
29	5	*Principaux objectifs poursuivis*
30	6	*Répartition par région des dépenses de R&D*
30	7	*Ventilation des dépenses de R&D par type de contractant*
30	8	*Évolution du ratio des fonds fédéraux par année-personne*

31	**Groupe des politiques et de la coordination : organigramme**
32	**Soutien aux activités de R&D**
33	**Liste du personnel – 31 mars 1989**
34	**Activités paraprofessionnelles et d'organisation de conférences**
35	**Communications scientifiques et techniques**

Le CDT occupe le sixième étage de la tour ouest du Complexe Guy-Favreau, au centre-ville de Montréal.

CE QU'EST LE CDT

Partie intégrante de la Direction générale de la recherche et du développement, Groupe des politiques et de la coordination au sein de Transports Canada, le Centre de développement des transports (CDT) est l'organisme central de R&D de ce Ministère. À ce titre, il pilote un programme de recherche, de développement et de démonstration de technologies nouvelles appliquées aux transports. Son objectif principal est d'améliorer le réseau de transport du Canada.

Fondé en 1970, le CDT fournit aux divers organismes de Transports Canada les services de recherche qui leur sont nécessaires, administrant un vaste programme de R&D dont il confie la réalisation au secteur privé, aux universités et aux associations vouées aux transports. C'est ainsi qu'il définit, lance, pilote pour ensuite en rendre compte quelque trois cents projets par an.

Le CDT s'intéresse à tous les modes de transport et participe à toutes les étapes de l'innovation, depuis la conceptualisation jusqu'à la démonstration et la mise en service initiale. Les travaux lancés par le CDT sont souvent financés en coparticipation avec les divers groupes opérationnels de Transports Canada (Aviation, Gestion des aéroports, Maritime et Surface) et avec d'autres ministères tant fédéraux que provinciaux, le secteur privé ou des associations concernées par les transports. En collaboration étroite avec ses partenaires, le CDT planifie la recherche, met en oeuvre le programme d'exécution et voit à la diffusion des résultats, contribuant directement au renforcement de la sécurité, de l'efficacité, de la productivité et de l'accessibilité du réseau national des transports.

Au 31 mars 1989, l'effectif du CDT comptait 46 personnes. L'organigramme et la liste du personnel sont présentés aux pages 31 et 33. La compétence et le dévouement de l'équipe du CDT, qui regroupe des ingénieurs, des planificateurs en transport et un personnel de soutien administratif et financier, se vérifient dans la panoplie de données, rapports, concepts nouveaux, matériels de laboratoire, logiciels et prototypes de systèmes et matériels de transport qui concrétisent son action de R&D.

Le personnel du CDT a activement participé aux ateliers, congrès et colloques organisés par les milieux scientifiques. Il a aussi été impliqué dans l'organisation d'un bon nombre d'activités professionnelles et techniques. La liste de ces activités et des communications scientifiques et techniques est donnée aux pages 34 et 35.

POLITIQUE EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT

Programme de R&D de base

Cheville ouvrière du programme de R&D de Transports Canada, le programme de R&D de base est administré par la Direction générale de la recherche et du développement par l'entremise du CDT. Il se compose de :

- travaux de R&D exploratoire sur les technologies et les disciplines émergentes;
- travaux de R&D d'applications à long terme répondant aux besoins du Ministère;
- travaux de R&D sectorielle axés sur les besoins de l'industrie des transports.

Ce programme vise les objectifs suivants :

1. Réaliser les innovations technologiques qui appuient les objectifs du Ministère en matière de politique, d'exploitation, de réglementation et d'achat de matériel.
2. Contribuer à la réalisation des objectifs connexes du gouvernement fédéral dans des domaines tels que les sciences et la technologie, l'énergie, l'accessibilité aux handicapés et le développement industriel et régional.
3. Encourager et faciliter l'innovation technologique dans l'industrie canadienne des transports.
4. Concourir à la coordination des activités de R&D en transport au sein du Ministère et, à un niveau plus élevé, entre les divers paliers de gouvernement, le secteur privé, les universités, les organismes internationaux, et d'autres pays.

R&D sectorielle : mise au point de véhicules à sécurité et rendement améliorés pour l'industrie canadienne du camionnage.

R&D d'applications à long terme : essais de brise-glace dans l'Arctique.

Le Conseil de R&D

Le programme de R&D de base est administré par le Sous-ministre adjoint, Politiques et coordination, assisté par un Conseil de R&D dont le rôle est de recommander les politiques, les objectifs et les priorités concernant la R&D de base. Présidé par le directeur général, Recherche et développement, ce conseil est constitué de douze membres représentant les divers groupes opérationnels de Transports Canada et le CDT.

Ce conseil sert à l'échange d'informations sur des sujets d'intérêt commun, en vue d'obtenir une application cohérente des politiques de R&D et à favoriser la collaboration entre les groupes au niveau de la planification et de l'établissement des programmes de R&D.

L'action de ce conseil à un niveau aussi élevé témoigne de l'importance que Transports Canada accorde à la R&D dans le renforcement de la sécurité et de l'efficacité des transports.

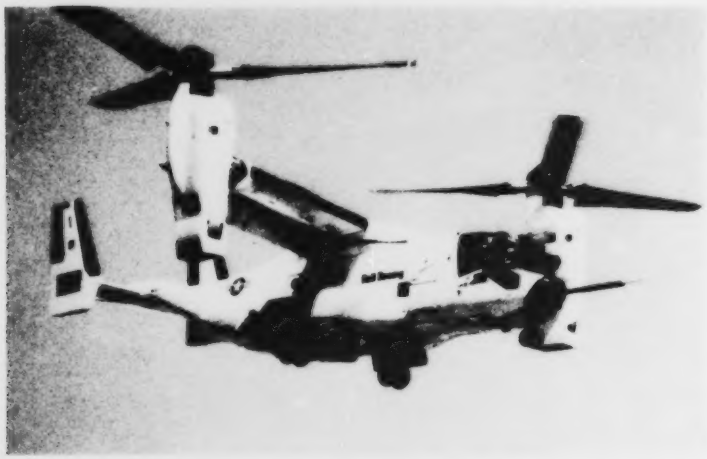
Financement

La R&D de base bénéficie d'un financement stable et soutenu. Cette formule de financement soutenu permet d'envisager des projets de R&D à longue échéance sans craindre les contrecoups annuels des fluctuations budgétaires.

Pour l'année 1988-1989, le budget alloué a été de 7 millions de dollars. En 1989-1990 et pour les années suivantes, le budget sera le plus élevé de 9 millions ou de 1,25 p. 100 de l'actif ministériel.

En plus de son budget de R&D de base, le programme du CDT table sur les sources de financement suivantes :

- programmes spéciaux : par exemple, le programme de R&D énergétiques interministériel et le volet R&D du programme de Transports Canada sur le transport des personnes handicapées;
- partage des frais avec les divers organismes de Transports Canada;
- programme des propositions spontanées, qui était géré par Approvisionnements et Services Canada (interrompu en avril 1989);
- ententes fédérales-provinciales sur la R&D coopérative : par exemple, l'Entente Canada-Québec de développement économique et régional;
- projets de R&D à frais partagés avec le secteur privé et les provinces.

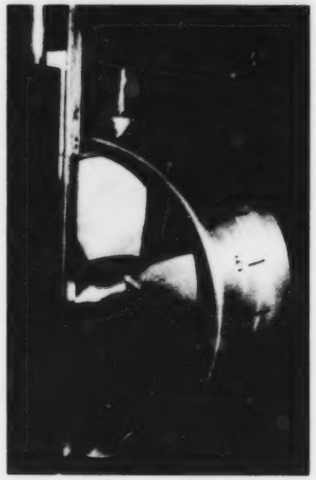


R&D exploratoire : avion à hélices basculantes.

TRANSPORT MARITIME

Le programme de R&D en technologie maritime est axé sur la conception et la réglementation des navires et sur la sécurité de la navigation dans les eaux canadiennes. Il poursuit les objectifs suivants : renforcement de la sécurité de la navigation dans les eaux chargées de glaces, prolongation de la saison de navigation et évaluation de nouveaux matériels et systèmes pour la Garde côtière canadienne (GCC).

En 1988-1989, le CDT a consacré 30 p. 100 de son budget de R&D au transport maritime. Parmi les actions lancées, on compte : le renforcement de l'efficacité des brise-glace par l'adjonction de stries à la proue; l'essai d'hélices à pales renforcées dans le but de valider la réglementation concernant les cargos brise-glace; la recherche sur des nouvelles formes de proue et sur la corrosion des navires et des structures marines dans le but de mieux affronter les rigueurs de l'Arctique; l'utilisation de systèmes experts pour analyser le comportement vibratoire des machines de navires; la mise au point d'un système de navigation facilitant les manoeuvres en eaux confinées et l'étude sur les utilisations marines des fibres optiques.



Hélice à tuyère.

Appareil utilisé lors de la mise au point du modèle analytique concernant l'interaction hélices-glace.

Données sur le comportement des systèmes propulsifs de navires naviguant dans les glaces

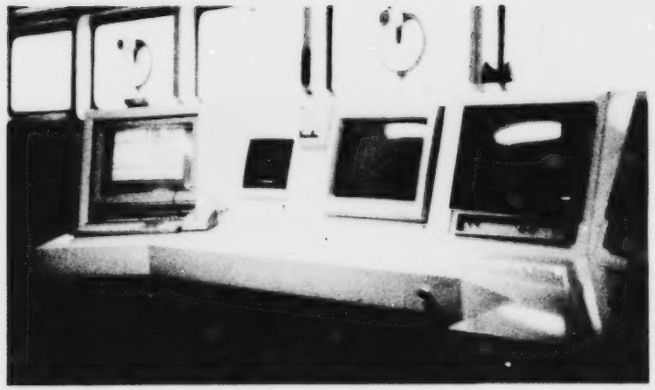
Un modèle mathématique a été étudié pour évaluer le comportement des systèmes propulsifs à l'étude, destinés à diverses classes de navires, y compris ceux devant naviguer dans les glaces. Le modèle a été conçu d'après les connaissances accumulées au cours des cinq dernières années en ce qui concerne le comportement dynamique des systèmes propulsifs dans les glaces. Mis à la disposition des bureaux d'étude canadiens, le modèle fonctionne sur un ordinateur PC/AT d'IBM. Un modèle plus perfectionné intégrant un module d'analyse de l'interaction hélices-glace est à l'étude.

Le NGCC Alert *en mission de recherche-sauvetage expérimentale.*

Un Falcon à réaction de la Garde côtière des États-Unis, équipé d'un radar de surveillance pour les opérations de recherche-sauvetage.

Amélioration des opérations de recherche-sauvetage

Désireuse de relever l'efficacité des opérations de recherche-sauvetage, la Garde côtière canadienne a demandé le concours du CDT. Dans le cadre du vaste programme lancé par la GCC, des radars de bord et aéroportés ainsi que des dispositifs à l'infrarouge ont été évalués. La recherche a porté également sur la dérive des radeaux de sauvetage selon les états de mer. Les résultats de cette recherche seront incorporés au « *Manuel national de recherche et sauvetage* », publié par la Garde côtière canadienne.



Vue du système complet de navigation dans les glaces équipant la passerelle de navigation du N.M. Arctic.

Premier système complet de navigation dans les glaces

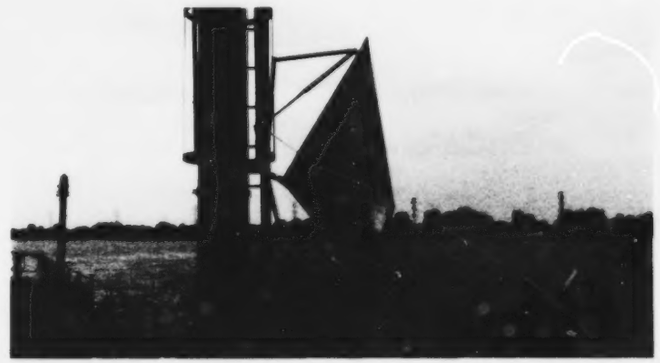
Le CDT maintient son soutien financier à Intera Technologies Ltd., de Calgary, pour la mise au point de cette technologie innovatrice, faisant appel aux deux sous-systèmes STAR-VUE et MARINE-VUE. Ce système entièrement canadien se sert de radars aéroportés et embarqués pour analyser et afficher les conditions glacielles sur la route du navire. Il a été récemment intégré au Système auxiliaire embarqué de navigation dans les glaces (SINSS) de Canarctic, une console de navigation électronique installée sur la passerelle du *N.M. Arctic*. Il s'enrichira au fur et à mesure de toutes les nouvelles technologies.

N.M. Atlantic

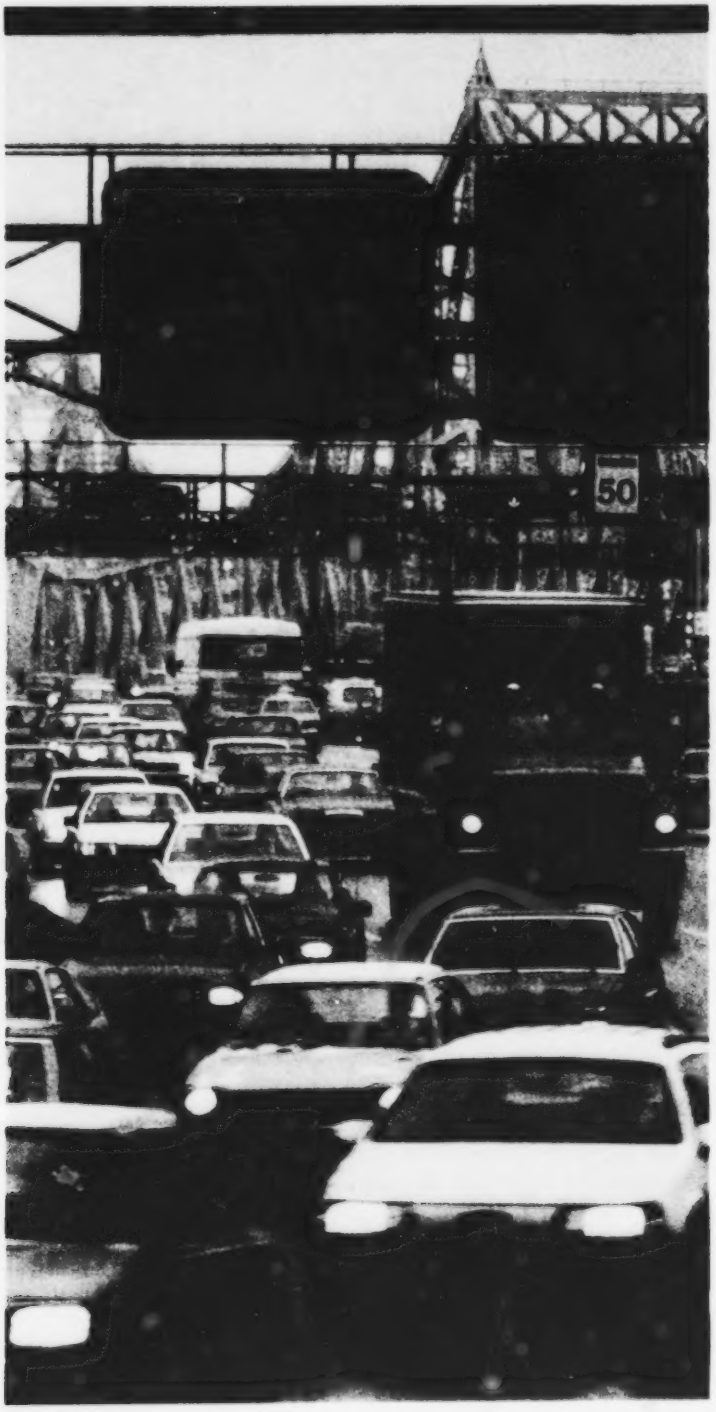
Système amélioré de navigation dans les voies navigables intérieures et littorales

Un système intégré de radionavigation de précision, appelé NAVFIX, a été évalué à bord du cargo *N.M. Atlantic* appartenant à Marine Atlantic. Ce système combine deux procédés canadiens : affichage électronique de cartes de navigation et navigation par radar polarimétrique, ainsi qu'une technologie française appelée RADARFIX. Le système NAVFIX est maintenant en service à bord du cargo *N.M. Atlantic*.

Les réflecteurs radar polarimétriques passifs constituent des repères fiables dans les zones où l'écho radar renvoyé par le rivage souffre d'une faible définition.



TRANSPORTS ROUTIER ET MULTIMODES



Bien que le réseau routier soit la véritable épine dorsale du pays, il n'existe pas au Canada d'organisme central chargé de gérer tous es aspects du transport routier. Pourtant, l'intégration des nouvelles echnologies au domaine routier nécessite de mobiliser tous les paliers e gouvernement dans une action coopérative. Devant cet état de hoses, le CDT axe son programme de R&D sur la collaboration avec es provinces et le secteur privé pour forger, en l'occurrence, une olitique nationale cohérente et rentable. Récemment, le CDT a ublié un rapport intitulé « Créneaux de recherche et de dévelop- ement pour l'avancement des technologies du transport routier de narchandises » qui place la R&D dans le contexte des objectifs, des riorités et des responsabilités du gouvernement fédéral en matière de ransport routier.

En 1988-1989, le CDT a consacré 20 p. 100 de son budget de R&D au ransport routier. Parmi les actions lancées, on compte : le programme tratégique de recherche routière du Canada (C-SHRP) grâce à la articipation du Canada au comité technique de direction du SHRP; a mise au point d'une bascule de pesée dynamique dans le cadre des nodifications envisagées à la réglementation routière; la recherche sur ivers équipements de communications mobiles et d'information outière embarqués, et la conception d'un autocar allongé (45 pieds). Le CDT a également affecté 7 p. 100 de son budget de R&D aux ransports multimodes, au titre de travaux de R&D exploratoire tirant arti de la complémentarité de deux modes de transport ou plus et ntéressant, en outre, des secteurs comme les transports urbains, hors outes et en conduites ainsi que par sustentation magnétique.

Une régulation efficace de la circulation permet de réaliser des économies de carburant et d'accroître la capacité des infrastructures routières.

Démonstration du système de régulation de la circulation assisté par ordinateur

Un nouveau logiciel intégré d'analyse de la circulation fonctionnant sur micro-ordinateur, exploité à titre expérimental dans trois villes ontariennes, apporte des gains de consommation et accroît la capacité des infrastructures routières. S'attendant que cette expérimentation soit couronnée de succès, d'autres villes compilent présentement des bases de données sur la circulation routière de leur territoire.

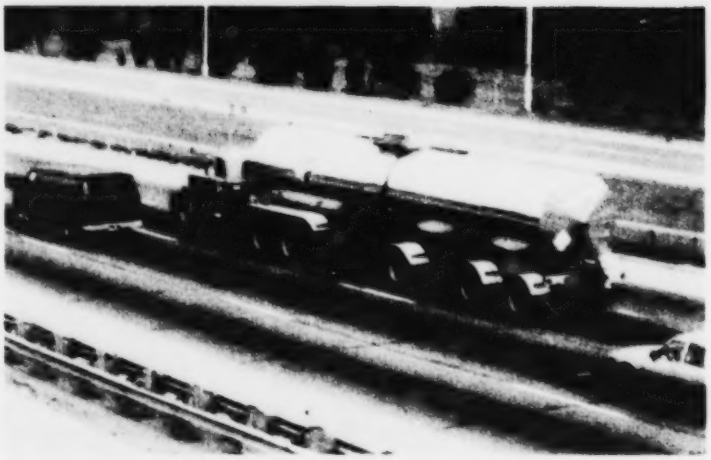
Table inclinable servant à déterminer l'angle de basculement statique des camions. Ce paramètre est à la base de la nouvelle réglementation sur les poids et dimensions de véhicules de transport routier.

Entrée en vigueur de la nouvelle Réglementation unifiée du camionnage

Cette réglementation est le fruit de la collaboration fédérale-provinciale visant à établir des normes nationales dans ce domaine. Son entrée en vigueur d'un bout à l'autre du Canada sera chose faite en juillet 1989. On prévoit pouvoir économiser 226 millions de dollars par an grâce à cette nouvelle réglementation qui contribuera également à renforcer la sécurité des transports routiers.

Économies d'énergie : choix du lubrifiant

À l'issue d'un programme de recherche de trois ans sur les lubrifiants naturels et synthétiques utilisés par les entreprises de camionnage, il a été constaté que l'emploi d'un lubrifiant adapté aux conditions d'exploitation contribuait à réduire la consommation de carburant de 6 p. 100 en moyenne, sans baisse de durabilité en contrepartie. Le rapport donne les intervalles de température recommandés pour chaque lubrifiant en fonction de conditions d'exploitation variables.



Le choix du lubrifiant influe considérablement sur le rendement énergétique des matériels de transport.

L'autocar articulé Prévost H5-60.

Lancement du programme de démonstration de l'autocar articulé

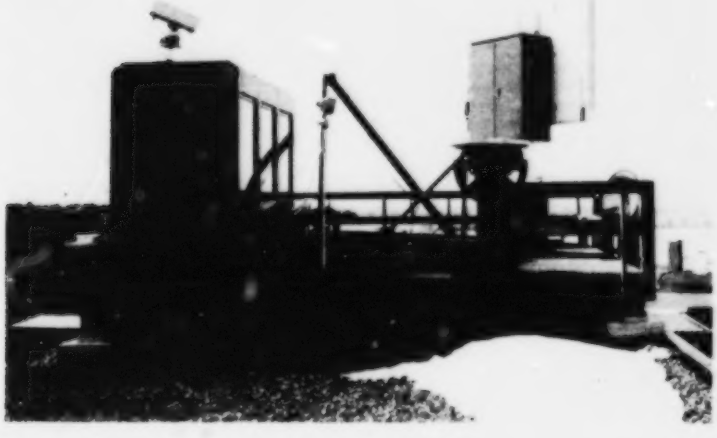
En novembre 1988, Voyageur Inc. a mis en service expérimental, pour une période de deux ans, douze autocars articulés H5-60 fabriqués par Prévost Car Inc. de Sainte-Claire (Québec). Exploités dans le corridor Montréal-Québec, ces autocars assurent un service de grand confort, rendu possible grâce notamment au nombre réduit de sièges. Ce programme est cofinancé par Voyageur Inc. et par les gouvernements du Canada et du Québec en vertu d'une Entente de développement économique et régional.

L'aménagement faible densité (1 siège double, 1 siège simple par rangée) permet un service grand confort.

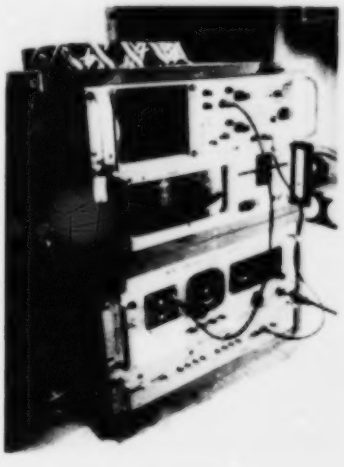
TRANSPORT AÉRIEN

Le programme de R&D en technologie aérienne du CDT vise à étayer le rôle de Transports Canada dans les domaines de la navigation aérienne, du contrôle de la circulation aérienne, des opérations aéroportuaires et de la réglementation aérienne, tout en encourageant les actions de R&D associatives avec l'industrie aéronautique. Les deux grands axes en sont : renforcer la sécurité des aéroports et la sûreté des vols et relever l'efficacité des opérations aériennes.

En 1988-1989, le transport aérien a compté pour 18 p. 100 dans le budget de R&D du CDT. Parmi les actions lancées, on compte les suivantes : recherche sur la détection d'explosifs dans les aéroports, étude des vents cisaillants à faible altitude, évaluation d'une nouvelle famille de radiobalises de détresse (ELT); critères de construction de pistes sûres et économiques dans l'arrière-pays et recherche sur divers agents pour le déglaçage des pistes.



Site d'essai des antennes MLS.



Analyseur de signaux MLS.

Livraison de l'analyseur de signaux MLS au site d'essai

D'ici 1998, le système d'atterrissage hyperfréquences (MLS) supplantera le système d'atterrissage aux instruments ILS fonctionnant dans la bande VHF/UHF. Afin de réduire les coûts de qualification d'un système aussi nouveau, un analyseur de signaux MLS a été réalisé pour le Groupe aviation de Transports Canada. Cet analyseur a été installé au site d'essai des antennes MLS aménagé par les ministères des Transports et des Communications. Le concepteur, Canadian Astronautics Ltd. d'Ottawa, évalue actuellement les perfectionnements susceptibles d'améliorer le produit.

Optimisation des flux piétonniers dans les aérogares

IMC Consulting Group Inc. d'Edmonton a réalisé un programme informatique qui permet aux projeteurs et aux gestionnaires d'un aéroport d'analyser les flux piétonniers en vue de les fluidifier. À partir des flux générés par un module de simulation TFSM (Terminal Flow Simulation Model) de Transports Canada, ce programme appelé AGDS (Airport Graphics Display System) présente les données statistiques sous forme infographique, permettant d'analyser rapidement tout changement d'horaire, réaménagement de l'aérogare ou réaffectation des portes d'embarquement. Une démonstration en a été faite à l'aéroport international d'Edmonton.

Programme informatique permettant aux projeteurs et gestionnaires d'aéroport de fluidifier la circulation piétonnière.

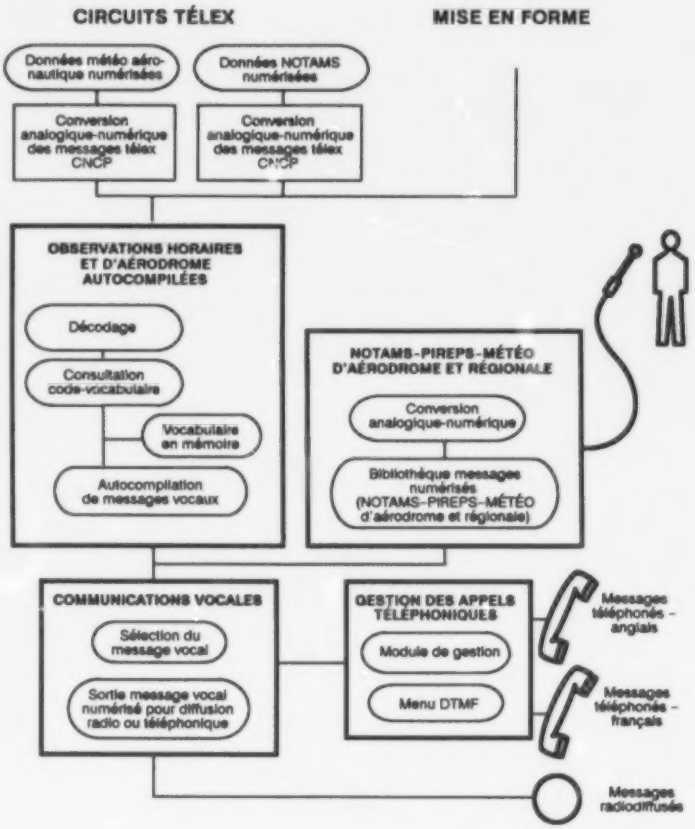
Méthode améliorée de contrôle du profil en long des pistes

L'uni d'une piste a une grande influence sur le décollage et l'atterrissage des aéronefs. Transports Canada effectue le contrôle de l'uni annuellement, à l'aide de profilomètres et d'analyseurs de profil en long. Mais tant ces équipements que les techniques de contrôle elles-mêmes souffrent d'inconvénients. Avec le concours financier du CDT, un programme informatique a été réalisé, permettant de déterminer les caractéristiques d'une chaussée à partir de son profil en long et d'en apprécier les irrégularités par la conversion directe des mesures produites par les analyseurs. Réalisé par John Emery Geotechnical Ltd. de Downsview (Ontario), il est présentement utilisé par le Groupe gestion des aéroports.

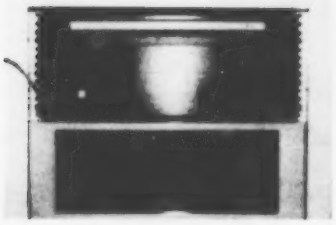
Les flaques d'eau font ressortir les défauts d'uni de la piste qui peuvent affecter les décollages et atterrissages des avions à réaction.

Système d'information météorologique assisté par ordinateur

Un projet pilote d'exploitation d'un système automatique de renseignements météo radiodiffusés, assisté par ordinateur, a été couronné de succès à l'aéroport international de Vancouver. Ce système dérive du système intégré d'information sur les transports, réalisé par Oracle Communications de Burnaby (Colombie-Britannique), avec le concours financier du CDT. Sa généralisation promet de relever la qualité du service tout en réalisant des économies.



Organigramme du système mis en exploitation expérimentale.



Centralisateur de données vocales et numériques comportant un enregistreur à disque optique (en haut) et un tableau d'entrée/sortie à moniteur.

Évaluation en service d'un système d'enregistrement numérique d'informations vocales et alphanumériques

Ce centralisateur de données numériques a été réalisé pour remplacer les appareils analogiques couramment utilisés dans les opérations de contrôle de la circulation aérienne. En plus d'avoir des performances supérieures, ce centralisateur étudié par KOM Inc. d'Ottawa, nécessite moins d'entretien, tout en étant facilement adaptable selon les besoins. Le prototype est fin prêt aux évaluations devant avoir lieu au Centre des systèmes techniques de Transports Canada à Ottawa. Une exploitation expérimentale est prévue pour l'été de 1989 à l'aéroport international d'Ottawa.

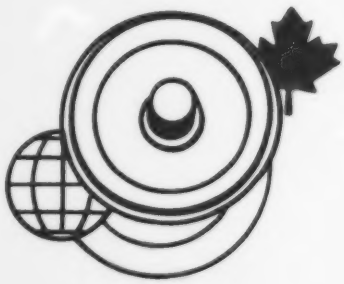
TRANSPORT FERROVIAIRE

Le programme de R&D du CDT s'intéresse à tous les aspects technologiques permettant de réaliser les objectifs de renforcement de la sécurité et de la productivité. Deux faits ont influencé le cours de ce programme en 1988-1989.

Avec l'entrée en vigueur le 1er janvier 1989 de la Loi sur la sécurité ferroviaire, certaines fonctions de réglementation, assumées par l'Office national des transports du Canada, ont été transférées au Groupe surface, Direction générale de la sécurité ferroviaire, de Transports Canada. Les décisions concernant la R&D à l'appui de la fonction réglementation ont donc été remises dans l'attente d'un nouveau programme de R&D devant être élaboré avec ce Groupe.

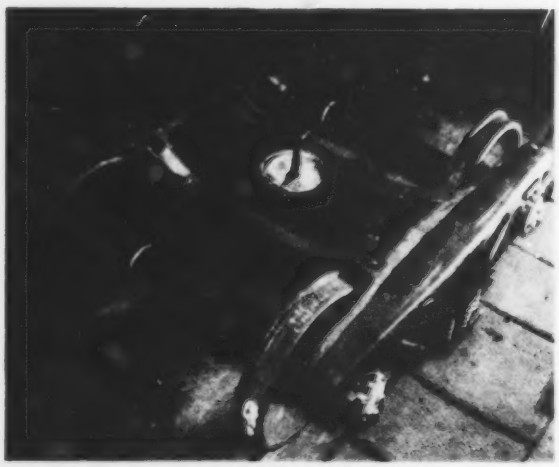
La vente de la Division des produits ferroviaires et diesel de Bombardier Inc. a mis un terme à la recherche menée par le CDT sur l'allumage des carburants dans les moteurs diesel semi-rapides, à l'aide de moteurs monocylindres. Le CDT est en train d'étudier d'autres moyens pour réaliser ses objectifs concernant la consommation de carburants par les locomotives diesel.

En 1988-1989, le CDT a consacré 9 p. 100 de son budget de R&D au transport ferroviaire. La recherche a porté sur les questions reliées à la sécurité, les systèmes avancés de commande des trains, le comportement des automobilistes à l'approche d'un passage à niveau et la mise au point d'une technique fiable pour la détection des fissures dans les roues d'un train circulant à une certaine vitesse.



Congrès international des essieux montés

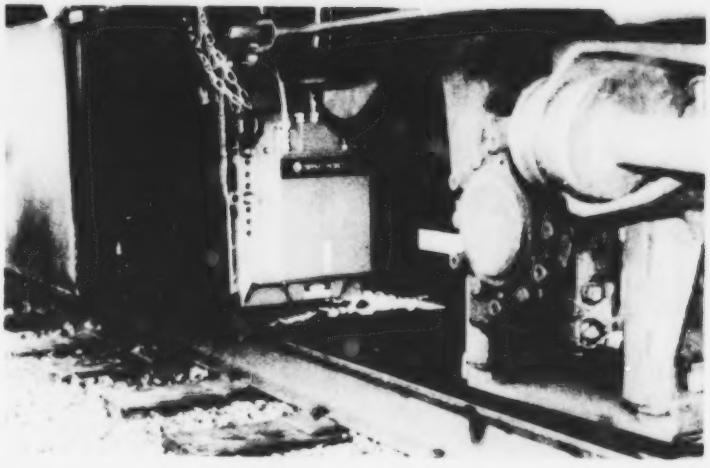
Le CDT a été avec l'Association of American Railroads, la Railway Wheel Association, l'Association des chemins de fer du Canada et VIA Rail Canada Inc., le coparrain du 9e Congrès international des essieux montés qui s'est tenu à Montréal du 11 au 15 septembre 1988. Quelque deux cents délégués venus de 18 pays ont participé à cette manifestation. Le CDT était également membre du comité de direction de ce congrès.



Bogie DR-2.

Contrôle des rails par vision artificielle au laser

Le CDT participe financièrement à la mise au point d'une méthode optique pour le contrôle rapide et précis du profil en long et en travers des rails. La Servo-Robot Inc. de Boucherville (Québec) a adapté une technologie mise au point par le Conseil national de recherches, et un prototype est prêt à être installé sur une voiture d'auscultation appartenant à CP Rail.



Le dispositif de contrôle par vision artificielle au laser monté sur une voiture d'auscultation de CP Rail pour contrôler l'usure ondulatoire des rails.

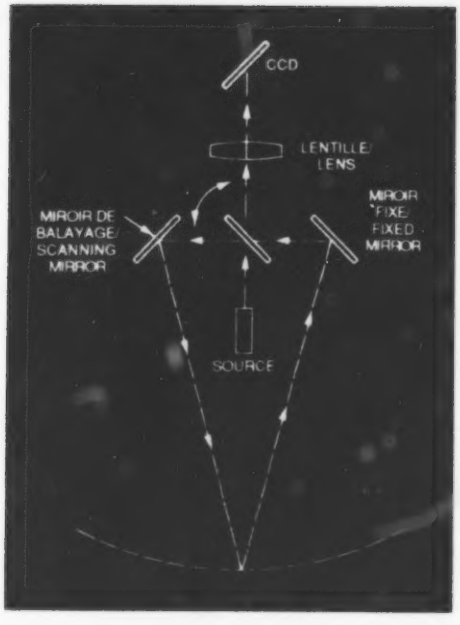
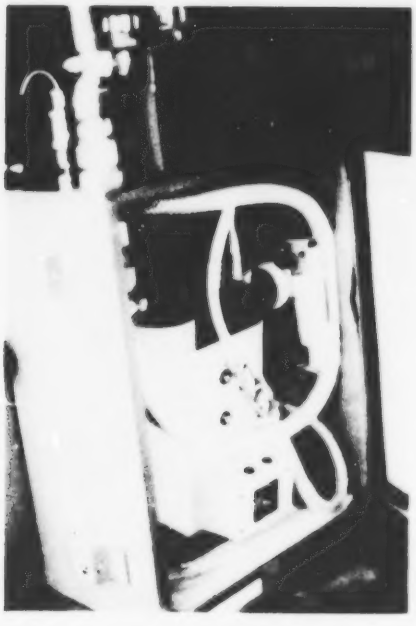


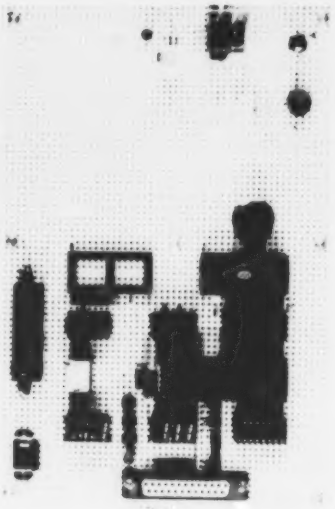
Schéma de principe du dispositif.



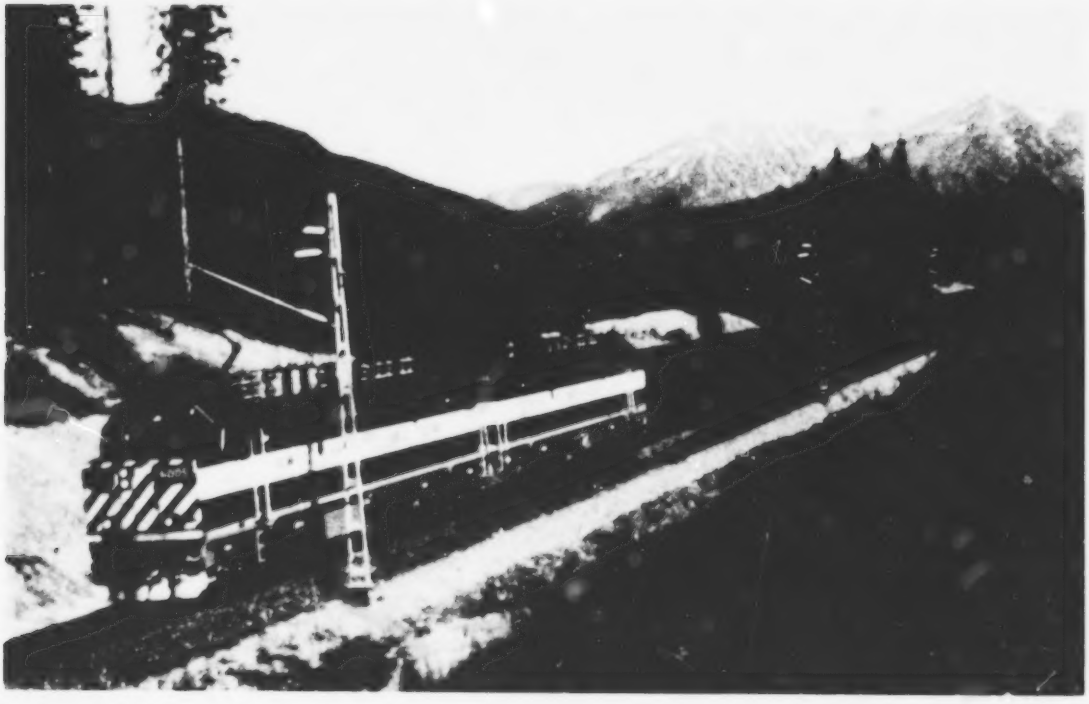
Gros plan du dispositif de contrôle.

Nouveau système de codage-décodage pour les réseaux ferroviaires de transmission de données

La mise en oeuvre de systèmes avancés de commande des trains grève lourdement les réseaux de transmission radioélectrique. Des systèmes améliorés et numérisés devenaient donc nécessaires. Le CDT a encouragé l'adoption d'une norme fondée sur un code correcteur d'erreurs Reed-Solomon. Élaboré par Binary Communications Inc. de Victoria, ce code renforce la capacité de correction d'erreurs et autorise une utilisation plus efficace des voies de transmission radioélectrique.



Maquette de codeur-décodeur ayant servi à la validation de principe.



Train-bloc charbonnier de BC Rail.

TRANSPORT DES PERSONNES ÂGÉES ET DES HANDICAPÉS

6

Transports Canada appuie financièrement un programme de R&D à caractère multimodal visant à rendre le réseau de transport plus accessible aux personnes âgées et aux handicapés. Mis sur pied en 1985, le Comité de mise en oeuvre du programme de transport des handicapés formule des recommandations sur les moyens à prendre pour atteindre ce but. Formé de représentants des associations de handicapés, des transporteurs, du secteur public et de divers organismes, ce comité a également pour mandat de préconiser les orientations que ce programme doit prendre. Il a d'ailleurs manifesté un vif intérêt pour les aéronefs et les autocars adaptés et pour les aides à la communication destinées aux personnes souffrant d'un handicap visuel ou auditif.

En 1988-1989, 11 p. 100 du budget de R&D du CDT a été consacré au transport des personnes âgées et des handicapés. Parmi les actions lancées, on compte les suivantes : conceptualisation de dispositifs pour l'embarquement des passagers en fauteuil roulant à bord des petits avions ou des avions plus gros dans les aéroports ne disposant pas d'une passerelle d'embarquement; amélioration du Communicaid, système intégré de communication pour personnes souffrant d'un handicap de la communication; mise au point d'un dispositif portatif de communication pour les voyageurs souffrant d'un handicap visuel, auditif ou articulatoire; transfert de la technologie de la plate-forme élévatrice embarquée au fabricant d'autocars Prévost Car Inc. de Sainte-Claire (Québec).

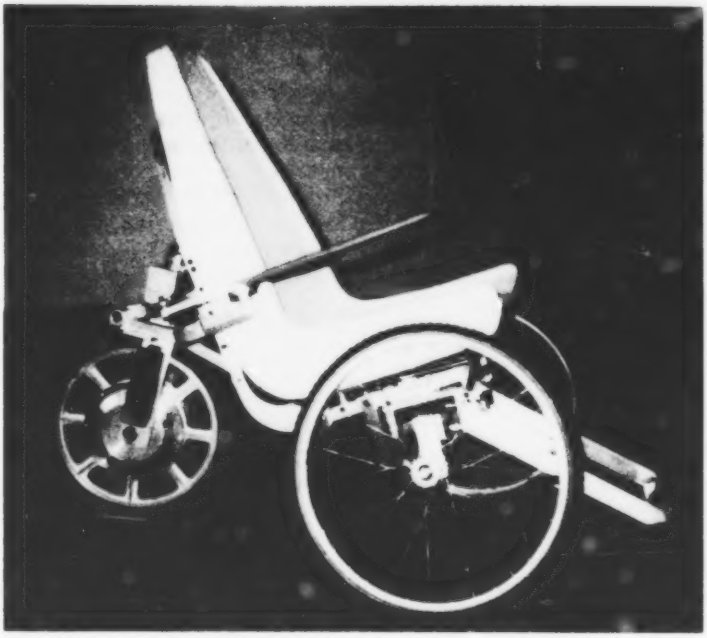
Démonstration d'un autocar adapté

La Canada Coach Lines de Hamilton ayant pris livraison de six autocars équipés de la plate-forme élévatrice intégrée mise au point par Motor Coach Industries de Winnipeg, elle les utilisera pour desservir la liaison Kitchener/Waterloo-Hamilton-Niagara Falls-Buffalo (État de New York). D'une durée de trois ans, ce service expérimental visant à évaluer ces autocars et vérifier l'accueil du public voyageur, doit commencer en septembre 1989.

Autocar adapté de la Canada Coach Lines.

Fauteuil roulant électrique allégé

Un fauteuil roulant ergonomique a été mis au point avec la coopération de B.C. Hydro Power Authority (C.-B.). Alimenté par des piles "D" au nickel-cadmium, il ne pèse que 25 kg, comparativement aux 40 ou 55 kg des modèles classiques; il est facile à placer à bord des voitures de tourisme et des taxis et ne présente aucun danger pour le transport aérien. La possibilité de lancer la production commerciale de ce fauteuil est à l'étude.



Intégré dans le moyeu de la roue motrice, le moteur à induit discoïde de ce fauteuil roulant électrique allégé comporte un aimant permanent à grande densité d'énergie.

PROGRAMME DES EXPERTS INVITÉS

Une nouvelle initiative du CDT, ce programme, lancé durant l'année 1988-1989, permet d'inviter des personnes connues pour leurs travaux, dans divers secteurs de R&D sur les transports, à venir travailler à titre d'experts ou de chercheurs au siège social du CDT à Montréal pour un terme d'au plus six mois. Les objectifs fixés à ce programme sont : encourager l'innovation au sein de Transports Canada par l'apport d'idées novatrices, notamment dans le domaine des technologies émergentes appliquées aux transports; promouvoir l'excellence technique du programme de R&D de ce Ministère et mettre les experts du secteur privé en contact avec les travaux de Transports Canada et son programme de R&D.

En mars 1989, le CDT a accueilli le premier expert invité, le Dr Vijay Bhargava. Membre du département de génie électrique et informatique de University of Victoria (Colombie-Britannique), M. Bhargava est mondialement connu pour ses travaux dans divers secteurs : communications numériques, encodage, étalement du spectre, radiocommunications mobiles et, plus récemment, les machines neuronales.

Élu membre associé de l'Institut canadien des ingénieurs en mars 1988, M. Bhargava est aussi devenu membre associé de la British Columbia Advanced Systems Institute en juillet de la même année. Il est également rédacteur du Canadian Journal of Electrical and Computer Engineering.

Dr Vijay Bhargava

PRIX D'EXCELLENCE

Le CDT et plusieurs de ses contractants ont mérité des prix d'excellence en 1988.

Le CDT a reçu le prix décerné par les Paralyzed Veterans of America au titre du programme **«Access to the Skies»** géré par la Paralysis Society of America. Ce prix souligne l'importante contribution du CDT à l'amélioration de la qualité des services aériens et de leur accessibilité.

Ling Suen et N.E. Rudback montrent le prix «Access to the Skies» que le CDT s'est mérité.

Par ailleurs, trois contractants du CDT se sont vu attribuer, en 1988, le **Prix Canada pour l'excellence en affaires**, pour leurs réalisations découlant de recherches financées par le CDT.

- *Alcan International Ltée* de Montréal, a reçu la médaille d'or dans la catégorie Invention, pour la mise au point de la batterie aluminium-air à électrolyte salin, utilisable comme source d'énergie d'appoint à la fois sûre, compacte et très efficace. Cette réalisation découle de la recherche financée par le CDT sur une source hybride d'énergie en traction électrique routière.

- *Virtual Prototypes Inc.* de Montréal, a reçu la médaille d'or dans la catégorie Innovation, pour ses travaux concernant l'intégration d'une fonction de modélisation d'un terrain cible dans son système pilote d'infographie tridimensionnelle. L'évaluation de cette fonction a été faite dans le cadre de l'étude d'un système infographique destiné à aider à la définition, la conception et l'évaluation de voies aériennes et des approches aux instruments. Ces travaux avaient reçu le concours financier du CDT.

- *International Road Dynamics Inc.* de Saskatoon, a mérité la médaille de bronze dans la catégorie Innovation, pour la mise au point d'une bascule de pesée dynamique qui permet d'effectuer les contrôles de poids sans que les véhicules aient à interrompre leur course.

SOMMAIRE FINANCIER

En 1988-1989, le CDT a géré 13,6 millions de dollars consacrés par le fédéral à la R&D en transport, soit : 3,5 millions représentant le budget de R&D de base du Centre; 3,3 millions reçus au titre du programme de base élargi; 4,4 millions contribués par d'autres ministères fédéraux; 2,4 millions provenant de divers programmes fédéraux et comprenant 1,8 million au titre de l'Entente Canada-Québec de développement économique et régional (EDER) et 630 000 $ provenant du programme Transport des personnes handicapées. Quant à la contribution des provinces et du secteur privé, elle a atteint la somme appréciable de 9,2 millions, portant la valeur totale du programme de R&D du CDT à 22,9 millions de dollars. Il est à noter que la gestion du programme a été assurée sans augmentation aucune du nombre d'années-personnes.

Tableau 1
Budget propre du CDT
(en milliers de dollars)

	1987-1988	1988-1989
Salaires	2 101	2 234
Administration (voyages, communications, fournitures, etc.)	669	711
Marchés	3 922	3 199
Services de soutien à la R&D	684	656
Total	**7 376**	**6 800**

Tableau 2
Budget global de R&D : ressources financières et humaines
(en milliers de dollars)

PROVENANCE DES FONDS	1987-1988	1988-1989
R&D de base du CDT	4 606	3 500
Budget de base élargi	—	3 300
Total de R&D de base du CDT	**4 606**	**6 800**
Autres fonds fédéraux de R&D	6 825	4 423
Programmes fédéraux	—	2 420
Total des fonds fédéraux	**11 431**	**13 643**
Contributions additionnelles (industrie, provinces, municipalités, etc.)	3 803	9 214
Valeur totale du programme de R&D du CDT	**15 234 $**	**22 857 $**
RESSOURCES HUMAINES		
Années-personnes	**45,5**	**45,5**

Le tableau 3 montre l'état comparatif des fonds de R&D du CDT pour les mêmes années. Les principaux changements en 1988-1989 sont : un budget élargi de 3,3 millions; une importante diminution des fonds consentis par Approvisionnements et Services Canada et du financement au titre du programme Transport des personnes handicapées; et une augmentation des dépenses dans le cadre des programmes EDER Canada-Québec.

Tableau 3
État comparatif des fonds de R&D
(en milliers de dollars)

BUDGET DE R&D DE BASE	1987-1988	1988-1989
Budget R&D propre du CDT	4 606	3 500
Programme de base élargi	—	3 300
Total partiel	**4 606**	**6 800**
AUTRES FONDS FÉDÉRAUX		
Programme de R&D énergétiques (Énergie, Mines et Ressources Canada)	1 750	1 813
Transport des personnes handicapées	1 042	626
Fonds d'appoint de R&D (Approvisionnements et Services Canada)	1 951	848
Transports Canada (Maritime, Aviation, Gestion des aéroports, Surface)	731	956
Autres ministères	112	180
Total partiel	**5 586**	**4 423**
PROGRAMMES FÉDÉRAUX DE FINANCEMENT		
Entente Canada-Québec de développement économique et régional	1 071	1 790
Programme Transport des personnes handicapées	168	630
Total partiel	**1 239**	**2 420**
Total des fonds fédéraux de R&D	**11 431 $**	**13 643 $**
CONTRIBUTIONS ADDITIONNELLES		
Industrie canadienne	2 452	7 180
Provinces	1 179	1 959
Municipalités	67	—
Autres	105	75
Total partiel	**3 803**	**9 214**
Valeur totale du programme de R&D	**15 234 $**	**22 857 $**
Valeur totale pluriannuelle du programme de R&D (millions de dollars)*	27,4 $	33 $

* *Il s'agit de la valeur totale de tous les contrats actifs au cours de l'exercice.*

Tous les ans, le CDT prépare un plan d'action qui donne un aperçu de son programme de recherche et de développement pour l'exercice à venir. Ce plan décrit les grands objectifs, les moyens prévus pour les atteindre et une estimation des dépenses pour chacun des différents éléments de programme. L'élaboration du plan commence tous les ans, en octobre, lorsque le directeur général, Recherche et développement, publie les lignes directrices, préalablement approuvées par le Conseil de R&D et le Sous-ministre adjoint, Politiques et coordination, qui serviront de cadre pour la planification du programme de recherche et développement pluriannuel du CDT. Ce plan est le fruit d'une concertation étroite avec les divers groupes et services du Ministère ainsi que le secteur privé, dans le cadre d'un conseil consultatif.

Tableau 4
Comparaison des dépenses aux prévisions
(fonds fédéraux, en milliers de dollars)

Élément de programme	Dépenses prévues	Dépenses réelles	%
Maritime	3 500	4 055	116
Aérien	2 800	2 425	87
Routier	2 616	2 714	104
Ferroviaire	2 104	1 187	56
Personnes âgées et handicapés	1 260	1 477	117
Transports multimodes	900	979	109
Services de soutien à la R&D	724	806	111
Total	**13 904**	**13 643**	**98**

Le tableau 4 présente un état comparatif des dépenses de R&D prévues et effectivement engagées en 1988-1989; il en ressort que 98 p. 100 des 13,9 millions de dollars prévus ont été dépensés.

La figure 1 donne un aperçu des objectifs de R&D du plan d'action 1988-1989; dans l'ensemble, plus des deux tiers ont été effectivement réalisés. On note un haut niveau de concordance entre les prévisions de programmes et les réalisations en ce qui concerne les secteurs maritime, aérien, et le transport des personnes âgées et des handicapés. Dans les secteurs ferroviaire, routier et multimodes, les objectifs visés n'ont pas tous été atteints en raison de la réaffectation des fonds à d'autres éléments de programme au gré des réalignements de priorités décidés en cours d'année.

Figure 1
Objectifs de R&D réalisés par élément de programme

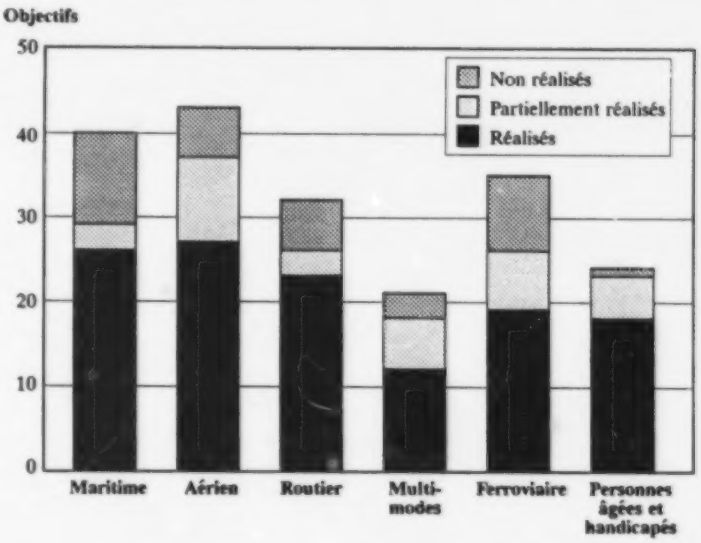
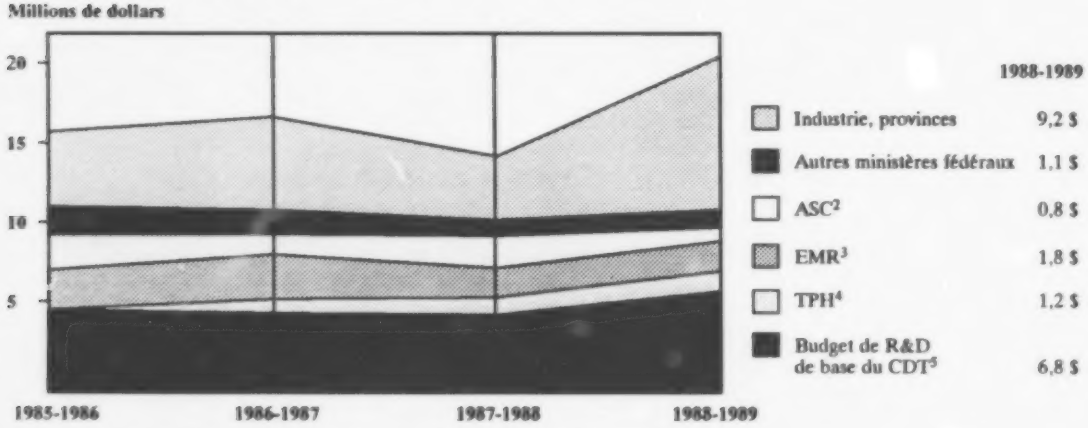


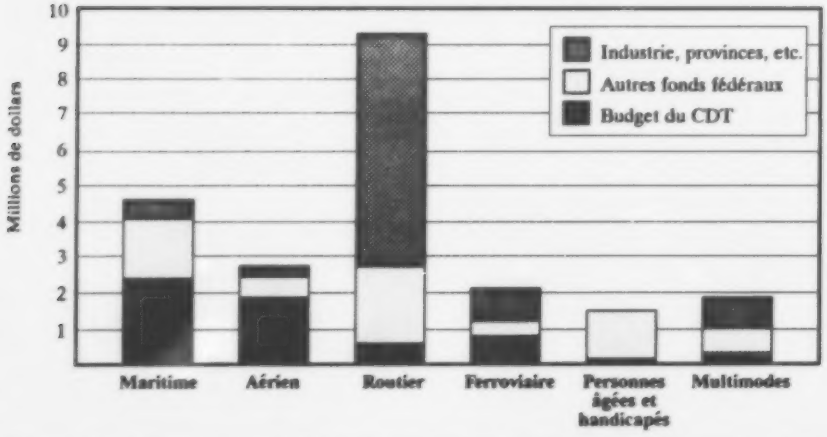
Figure 2
Évolution des sources de financement[1]



1 *Ne comprend pas le financement au titre de l'Entente Canada-Québec de développement économique et régional.*
2 *Approvisionnements et Services Canada.*
3 *Énergie, Mines et Ressources Canada : Programme de R&D énergétiques.*
4 *Programme Transport des personnes handicapées (subventions et contributions).*
5 *Incluant le financement du programme de base élargi.*

La figure 2 qui montre l'évolution des sources de financement de la R&D au CDT depuis 1985, met en relief la part croissante du financement extérieur dans le budget total de R&D géré par le CDT. En effet, les fonds provenant d'autres ministères fédéraux, du secteur privé et des provinces ont permis au CDT de tripler son budget de base en 1988-1989. La figure 3 ventile les fonds de R&D du CDT en 1988-1989, selon le mode de transport. La majeure partie des contributions, provenant des sources extérieures précitées, a été utilisée pour la démonstration d'un autocar adapté, ce qui a plus que triplé la valeur du programme du transport routier.

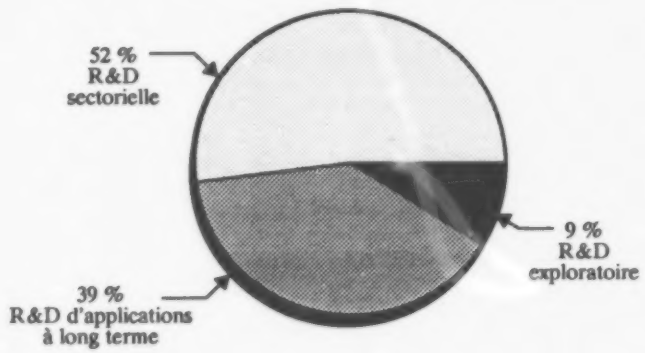
Figure 3
Ventilation des fonds de R&D par élément de programme et provenance



La figure 4 montre la répartition des dépenses du CDT entre les trois axes du programme R&D de base du Ministère. À remarquer que plus de la moitié du programme de R&D vise à appuyer directement l'industrie des transports.

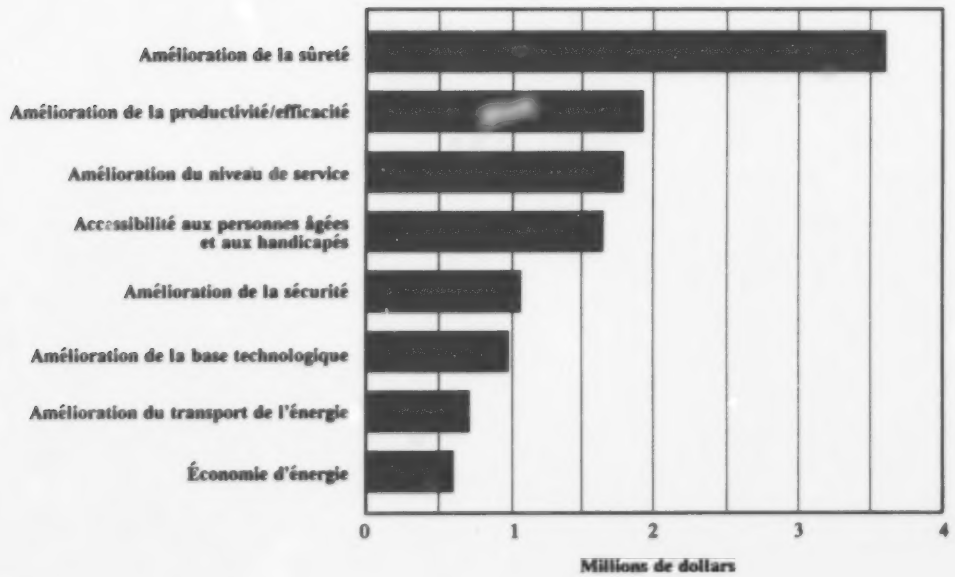
La figure 5 ventile le programme de R&D du CDT selon les principaux objectifs poursuivis. Il en ressort que l'amélioration de la sûreté et de la sécurité des transports constitue l'objectif principal de plus du tiers des projets au programme.

Figure 4
Dépenses de R&D par élément de programme



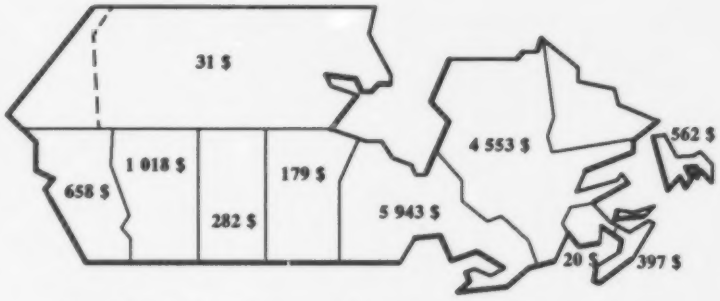
Total des fonds fédéraux de R&D : 13,6 millions de dollars

Figure 5
Principaux objectifs poursuivis



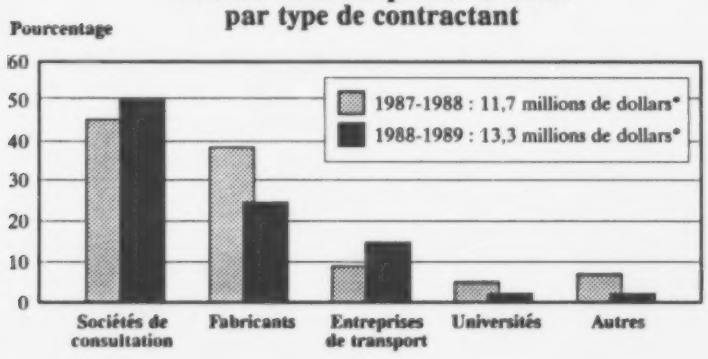
Les organismes de R&D en transport gérés par le secteur privé, universitaire et les gouvernements sont répartis à la grandeur du territoire canadien. La figure 6 donne la répartition par région des dépenses de R&D, la figure 7 les ventile selon le type d'organisme exécutant. On voit que 40 p. 100 du programme est réalisé par le secteur privé, fabricants et exploitants de matériels de transport, multipliant ainsi les probabilités de voir ces résultats de l'activité de R&D du CDT parvenir au stade de l'exploitation commerciale.

Figure 6
Répartition par région des dépenses de R&D
(fonds fédéraux, en milliers de dollars)



Total des fonds fédéraux : 13,6 millions de dollars

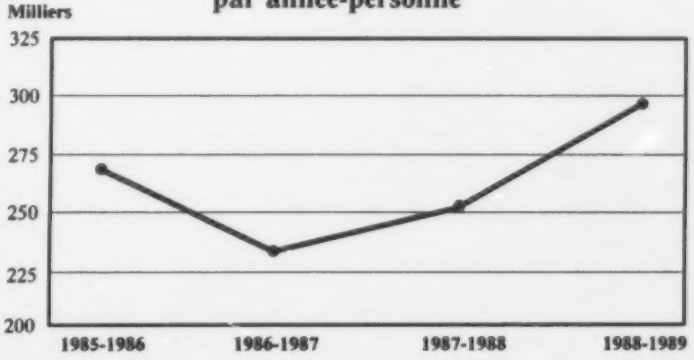
Figure 7
Ventilation des dépenses de R&D par type de contractant



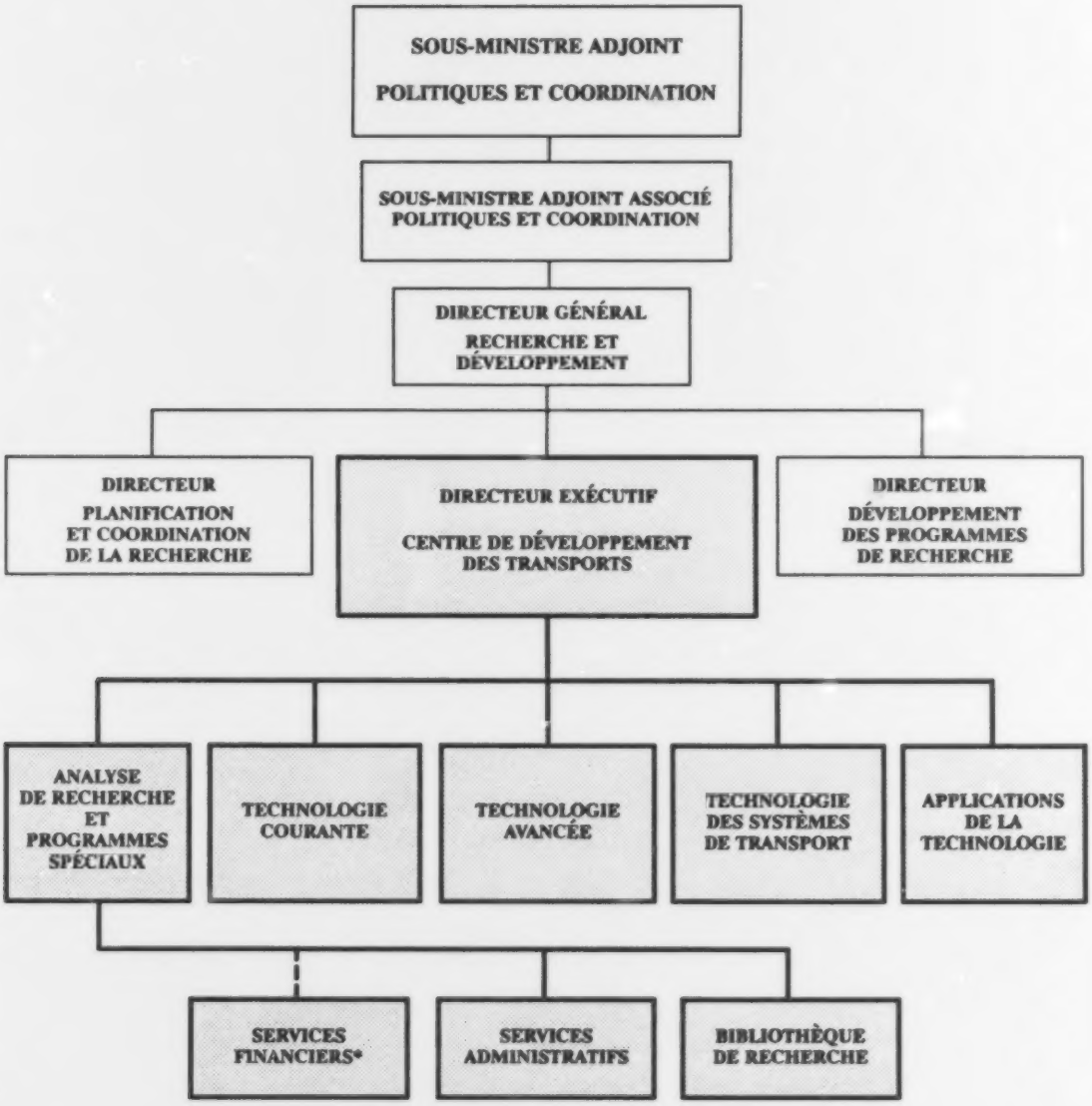
* *Total des fonds fédéraux de R&D, moins les frais payés à Approvisionnements et Services Canada.*

Les fonds fédéraux gérés par le CDT avoisinent 300 000 $ ou 680 000 $ par année-personne, selon qu'ils sont répartis sur tout l'effectif ou sur l'effectif technique seulement. Une automatisation plus poussée, le perfectionnement du SIG et le développement de sa bibliothèque ont certainement aidé le CDT à relever ce défi, mais il n'en demeure pas moins qu'il n'aurait pu y parvenir sans le dynamisme, le dévouement et le professionnalisme de son personnel et de sa direction.

Figure 8
Évolution du ratio des fonds fédéraux par année-personne



GROUPE DES POLITIQUES ET DE LA COORDINATION ORGANIGRAMME

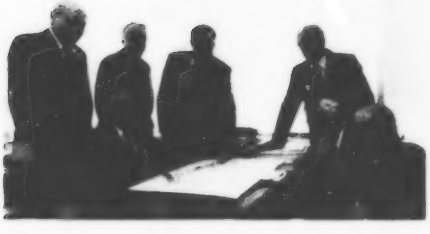


* *Les services financiers relèvent désormais directement des Services exécutifs, Politiques et coordination, à Ottawa.*

SOUTIEN AUX ACTIVITÉS DE R&D

L'effectif technique pluridisciplinaire du CDT se spécialise dans la définition et la coordination des projets de recherche, appuyé par des chercheurs et le personnel des services administratifs et financiers.

La bibliothèque du CDT qui possède plus de 28 000 ouvrages ou documents, est la plus importante bibliothèque de recherche en transport du Canada. En 1988, elle a été rebaptisée Bibliothèque Judith Nogrady en l'honneur de sa fondatrice. Son rôle est de mettre à la disposition des agents et chercheurs du CDT les ouvrages ou documents techniques dont ils ont besoin, ainsi que les ressources de nombreux autres centres de documentation et bibliothèques, grâce à ses services de recherche documentaire et de prêt interbibliothèques.



Les services financiers traitent toutes les transactions financières relatives au programme de R&D; et ils assurent le contrôle financier et comptable de tous les projets en cours ainsi que la préparation des rapports budgétaires, comptables, de planification et de gestion nécessaires.

En plus de fournir une gamme étendue de services de soutien, les services administratifs du CDT ont assuré la distribution des publications dans les milieux intéressés et le grand public, le nombre des documents distribués s'étant élevé à plus de 30 000 en 1988-1989.

LISTE DU PERSONNEL – 31 mars 1989

Directeur exécutif		N.E. Rudback
	Secrétaire	Lise Boivin
Analyse de recherche et Programmes spéciaux	Chef	Ling Suen
	Secrétaire	Jocelyne Verville
	Agent principal de développement	John H. Morgan
	Agent de programme – Transport adapté	Barbara A. Smith
	Agent principal de recherche	Trevor N. Smith
	Agent de projet stagiaire	Angelo Boccanfuso
	Chef intérimaire, Bibliothèque de recherche	A. George Ekins
	Ergonomiste principale	Ruth M. Heron
	Gestionnaire, Services financiers	Antoine Sidhom
	Commis comptable	Pierrette Germier
	Commis comptable	Lyse Taillon
	Commis aux finances	Jeannine Groulx-Fortin
	Gestionnaire, Services administratifs	Nicole Ferland
	Commis aux achats	Sylvie G. Daveluy
	Commis à la codification	Robert Daraiche
	Commis général	Monique Leblanc
	Réviseur (français)	Jeannine Pérez
	Agent intérimaire des publications	Dina Iwanycky
	Illustrateur-maquettiste	William G. Doré
Technologie avancée	Chef	Micha Avni
	Secrétaire	Hélène Beaulac
	Agent principal de développement	Barry B. Myers
	Agent principal de développement	C. Alfred Versailles
	Agent principal de développement	Maurice Audette
	Agent principal de développement	Howard Posluns
	Agent principal de développement	James D. Reid*
	Agent principal de développement	Louis-A. Poulin
Technologie courante	Chef	William S.C. McLaren
	Secrétaire intérimaire	Gina Kosta
	Agent principal de développement	Wayne G. Rowan
	Agent principal de développement	Doug W. Dibble*
	Agent principal de développement	Neil R. Gore
	Agent principal de développement	Roy S. Nishizaki*
Applications de la technologie	Chef	
	Secrétaire	Suzanne McLoughlin
	Agent principal de développement	Brian Marshall*
	Agent principal de développement	Lewis Sabounghi*
	Agent principal de développement	Sesto Vespa
Technologie des systèmes de transport	Chef	
	Secrétaire	Marcelle Sadubin
	Agent principal de développement	Jacques E. Laframboise
	Agent principal de développement	Ian M. Bayly
	Agent principal de développement	Thomas Peirce
	Agent principal de développement	Jean-Guy Richard
	Agent principal de développement	Pierre L. Sémery
	Agent principal de développement	Michael A. Stenson*

* *A exercé les fonctions de chef de division intérimaire pendant une partie de 1988-1989.*

ACTIVITÉS PARAPROFESSIONNELLES ET D'ORGANISATION DE CONFÉRENCES

Micha Avni	Président, IEEE Computer Society Area Activities Board, région du Canada.
Doug W. Dibble	Organisateur, 9e Congrès international des essieux montés, Montréal (Québec), septembre 1989.
Ruth M. Heron	Collaborateur, Specialized Transportation Planning and Practices, mars 1989. Présidente du comité des transports, International Ergonomic Association.
Jacques E. Laframboise	Co-président, Conférence internationale sur la technologie du coussin d'air, Annapolis (Maryland), septembre 1988. Président, Société canadienne pour la technologie du coussin d'air.
Brian Marshall	Membre du groupe d'études sur les autocars améliorés, Association canadienne du transport urbain.
John H. Morgan	Président, The Ninth Electric Vehicle Symposium: The Race to Commercialization Has Begun, Toronto (Ontario), novembre 1988.
Barry B. Myers	Président, Committee on Aircraft/Airport Compatibility, AIJO 7, Transportation Research Board, Washington.
Roy S. Nishizaki	Personne ressource, Séminaire sur la sécurité des conducteurs et piétons âgés, Ottawa, février 1989. Membre, Locomotive Efficiency Review Committee, Association of American Railroads. Membre, Train Resistance Review Committee, Association of American Railroads. Membre du comité permanent D409, Véhicules à moteur pour le transport des handicapés physiques, Association canadienne de normalisation.
Howard Posluns	Organisateur, Windshear Presentation/Seminar, Ottawa (Ontario), janvier 1989.
James D. Reid	Président, IEEE Computer Society, bureau de Montréal.
N.E. Rudback	Membre du conseil d'administration, Association québécoise du transport et des routes. Délégué au comité de R&D, Association québécoise du transport et des routes. Président de la séance plénière, Conférence canadienne sur les techniques électriques et informatiques, Vancouver (Colombie-britannique), novembre 1988. Membre du comité de sélection du programme d'aide à la recherche et au développement en transport, Gouvernement du Québec.
Barbara A. Smith	Membre, Ad hoc Group on Wheelchair Securement/Passenger Restraint, Association canadienne de normalisation. Membre, Technology Task Force on Accessibility to Small Aircraft, Federal Aviation Administration/Paralyzed Veterans Association. Membre, Technology Task Force, Access to the Skies.
Michael A. Stenson	Président du comité des communications, Society of Naval Architects and Marine Engineers, bureau de l'Est du Canada.
Sesto Vespa	Participant, Atelier de consultation sur la recherche en sécurité routière, novembre 1988. Membre fondateur, Comité de coordination en recherche sur les véhicules lourds.

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Ruth M. Heron	*Ergonomics of a paratransit vehicle operator's task.* Compte rendu de la 21e assemblée annuelle de l'Association canadienne d'ergonomie HFAC/ACE, Mississauga, 1988.
	Technology watch: A dual purpose vehicle for small rural communities. Specialized Transportation Planning & Practice, 1988.
	Technology watch: Personal vehicles for disabled drivers. Specialized Transportation Planning & Practice, 1989.
	Technology watch: The hangrail lift system. Specialized Transportation Planning & Practice, 1989.
	The ergonomist. Applied psychology: Variety and Opportunity, Allyn & Bacon, New York (sous presse).
	Ergonomics of a paratransit vehicle operator's task. Communication présentée à la 21e assemblée annuelle de l'Association canadienne d'ergonomie, Edmonton, septembre 1988.
Ruth M. Heron (avec la collaboration de L. Buck)	*Compte rendu du séminaire sur l'ergonomie appliquée aux transports : Montréal, 17 octobre 1987.* Montréal, 1988.
Barry B. Myers	*Aircraft and Airports in the 21st Century.* Communication présentée à l'Institut international de formation en gestion aéronautique civile, Montréal, mars 1989.
Barry B. Myers (avec d'autres membres de l'Airport Network Study Panel et du Transport Research Board)	*Future of the U.S. Airport Network: Preliminary Report and Recommended Plan.* Washington (D.C.), 1988.
Roy S. Nishizaki	*TDC's Energy Related R&D Program.* Communication présentée au Groupe interministériel de R&D énergétiques, Atelier sur le programme 6.6 (PRDE), Ottawa, juin 1988.
Wayne G. Rowan (avec D.G. Frelund, W.E. Jubien, M.J. Klassen et P. Sattler)	*Bearing Capacity Approach to Railway Design Utilizing Subgrade Matric Suction.* Communication présentée à l'assemblée annuelle du Transportation Research Board, Washington (D.C.), janvier 1989.
N.E. Rudback	*Le rôle du Centre de développement des transports.* Communication présentée à l'Institut de formation, Transports Canada, Cornwall (Ontario), mai, septembre et décembre 1988.
	Plan d'action du CDT. Communication présentée à la réunion du Conseil de R&D, Transports Québec, Montréal (Québec), mai 1988.
	Capacités du Canada en R&D pour le transport maritime en eaux froides. Communication présentée à l'Atelier bilatéral sur les technologies des régions froides, Paris (France), mars 1989.
Lewis Sabounghi (avec A.H. Soliman et assoc.)	*Mathematical Modelling on End Product Commodity Mode Choice.* Communication présentée à l'assemblée annuelle de la Société canadienne de génie civil, Calgary (Alberta), mai 1988.
	Modal Shift in Canadian Freight Transportation. Communication présentée à l'assemblée annuelle de la Société canadienne de génie civil, Calgary (Alberta), mai 1988.
Lewis Sabounghi	*Véhicule routier, spécifications et design.* Communication présentée à la réunion de l'Association québécoise du transport et des routes, Montréal (Québec), janvier 1989.

Lewis Sabounghi	*Gestion de parc de véhicules, sélection selon les besoins.* Communication présentée au séminaire de l'Association québécoise du transport et des routes, Montréal (Québec), février 1989.
	Implantation de la licence électronique pour véhicules lourds en Amérique du Nord. Communication présentée à l'assemblée annuelle de l'Association québécoise du transport et des routes, Jonquière (Québec), mars 1989.
Pierre L. Sémery	*MV Kalvik propulsion system: Full-scale tests.* Communication présentée à l'assemblée annuelle de l'Association canadienne des industries maritimes, Montréal (Québec), février 1989.
Barbara A. Smith	*Wheelchair Securement and Passenger Restraint: Issues, Principles and Initiatives.* Communication présentée à : Transit 88 Custom/Paratransit Workshop, Vancouver (C.-B.), juin 1988; Atlantic Canada Workshop on Transit for Disabled Persons, Association canadienne du transport urbain, Halifax (N.-E.), juin 1988 et Western Canada Workshop on Transit for Disabled Persons, Association canadienne du transport urbain, Red Deer (Alberta), septembre 1988.
Trevor N. Smith (avec T. Geehan et R. Geehan)	*Transportation and Disabled Persons: A Canadian Profile.* Communication présentée à la conférence La Voix, Ottawa (Ontario), avril 1988.
Michael A. Stenson	*'R' Class Icebreaker Testing Requirements*, TP 9258E. Compte rendu présenté à 'R' Class Trials Workshop, Ottawa (Ontario), avril 1988.
Michael A. Stenson (avec S. Lantos)	*Development of Canadian and International Manoeuvring Standards.* Communication présentée à la Society of Naval Architects and Marine Engineers, Montréal (Québec), novembre 1988.
Ling Suen	*Les recherches sur l'attache des fauteuils roulants.* Communication présentée à l'Atelier sur le transport adapté, Association canadienne du transport urbain, Montréal (Québec), avril 1988.
Ling Suen (avec W.G. Atkinson)	*The Role of Private Enterprise in Elderly and Handicapped Transportation in Canada.* Transportation Research Record, n° 1170, 1988.
Ling Suen (avec **Brian Marshall**)	*Transportation Development Centre: Transportation R&D Program.* Communication présentée par B. Marshall au Special Workshop on Transit R&D Programs in Canada, Association canadienne du transport urbain, Hamilton (Ontario), octobre 1988.